MITSUBISHI ELECTRIC

700 series

INVERTER
FR-D700
DESCRIZIONE DI INSTALLAZIONE
FR-D720S-008 fino 100-EC
FR-D740-012 fino 160-EC

Grazie per avere scelto un inverter di Mitsubishi Electric.
Al fine di garantire un maneggio corretto è necessario leggere le presenti istruzioni per l'uso oltre al manuale fornito su CD ROM.
L'impiego del prodotto richiede una perfetta conoscenza di apparecchiature, misure di sicurezza e istruzioni da seguire.
Il presente manuale di istruzioni ed il CD ROM sono destinati al consumatore finale cui dovranno essere consegnati.

CONTENUTO

【1】 INSTALLAZIONE 1
【2】 DIMENSIONI 3
【3】 COLLEGAMENTO 4
【4】 MISURE DI SICUREZZA DURANTE IL FUNZIONAMENTO 10
【5】 PROTEZIONE DEL SISTEMA IN CASO DI GUASTO DELL'INVERTER 12
【6】 PARAMETRI 13
【7】 DIAGNOSI ALLARMI 18

D700

Art. no.: 213454
05 11 2012
Versione controllo Versione D

Data di creazione		Numero articolo	Revisione
02/2008	pdp-gb	213454-A	Prima edizione
05/2008	pdp-gb	213454-B	Completamento della serie con l'inverter FR-D720S per il collegamento a tensione monofase
06/2010	akl	213454-C	Note sui pericoli per la sicurezza Uso di un dispositivo per corrente residua
02/2012	pdp-gb	213454-D	• Schema dei collegamenti • Impostazioni „81, 81, 180, 181“ dei parametri 190 e 192 • Nuovo parametro: 197 „Assegnazione funzione morsetto SO“ • Impostazione di base del parametro 162 • Nuovi messaggi di errore: SA, E. 5, E.SAF

⚠ Per la massima sicurezza

- Gli inverter di Mitsubishi non sono costruiti o realizzati per l'impiego con altri apparecchi o sistemi che possano costituire un pericolo per l'incolumità di vite umane.
- Nel caso in cui il presente prodotto fosse previsto per l'uso nell'ambito di un'applicazione o di un sistema, come ad es. trasporto di persone, applicazioni mediche, astronautica, energia nucleare o all'interno di sottomarini, si prega di contattare il vostro partner in Mitsubishi.
- Nonostante questo modulo sia stato costruito dietro osservanza di rigidi controlli qualitativi, è indispensabile fare osservare ulteriori misure di sicurezza necessarie nei casi in cui un guasto del prodotto possa causare gravi infortuni.
- Gli inverter sono esclusivamente previsti per l'esercizio di motori asincroni a corrente trifase con rotori in cortocircuito.
- Controllare al momento della consegna dell'inverter che le istruzioni per l'uso allegate corrispondano al modello di inverter fornito. Confrontare a tale scopo le indicazioni riportate sulla targhetta di modello con quelle del manuale di installazione.

Sezione dedicata alle indicazioni di sicurezza

Leggere attentamente e interamente il presente manuale di istruzioni per l'installazione prima di procedere con montaggio, prima messa in funzione e ispezione oltre che manutenzione dell'inverter. Procedere alla messa in funzione dell'inverter solo se a conoscenza di dispositivi disponibili, norme di sicurezza e impiego. Nel manuale di istruzioni per l'installazione le misure di sicurezza sono suddivise in due categorie, PERICOLO e ATTENZIONE.

⚠PERICOLO La mancata applicazione e osservanza di determinate misure di sicurezza può costituire un pericolo per la vita e la salute dell'operatore.

⚠ATTENZIONE La mancata applicazione di determinate misure di sicurezza può causare danni all'apparecchiatura, danni materiali di altra natura o situazioni pericolose.

Anche l'inosservanza di segnalazioni **⚠ATTENZIONE** può avere, a seconda delle condizioni, gravi conseguenze. Al fine di prevenire danni a persone è assolutamente necessario attenersi a tutte le misure di sicurezza.

Sicurezza del prodotto

⚠ PERICOLO

Il disegno a pagina 6 del manuale inglese "Safety stop function instruction manual for FR-D700 Transistorized Inverter (BCN-A211508-000-C)" contiene un errore che può provocare una possibile condizione di "non sicurezza" quando si utilizza la funzione "Safe Torque Off". Il rischio sussiste quando due o più inverter FR-D700 sono collegati in parallelo ad un relé di sicurezza. Nell'avvertenza sulla sicurezza del prodotto (rif.: PSN2009-0001c-DE) e nel manuale dell'inverter si riporta una spiegazione dettagliata dell'errore ed una descrizione della corretta configurazione.

Protezione da scosse elettriche

⚠ PERICOLO

- Per evitare il rischio di scosse elettriche, rimuovere il coperchio anteriore e il coperchio frontale solo dopo aver disattivato l'inverter e la tensione di alimentazione.
- Durante il funzionamento dell'inverter il coperchio frontale deve essere montato. I morsetti di potenza e i contatti aperti sono conduttori di alta tensione e costituiscono pericolo di vita. In caso di contatto sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Anche avendo disattivato la tensione si consiglia di smontare il coperchio frontale solo per eseguire lavori di cablaggio o ispezione. In caso di contatto con linee sotto tensione sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Prima di iniziare il cablaggio/la manutenzione, disattivare la tensione della rete e osservare un intervallo di attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire a condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi.
- L'inverter deve essere collegato a terra. La messa a terra deve rispondere alle norme di sicurezza e disposizioni (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard) in vigore a livello nazionale e locale.
- Solo personale elettrico qualificato e istruito in fatto di standard di sicurezza e tecnica di automatizzazione è autorizzato allo svolgimento di lavori di cablaggio e ispezione.
- Per il cablaggio l'inverter dovrà essere montato in modo fisso. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Se le normative di montaggio della vostra applicazione prevedono l'installazione di dispositivi per corrente residua (RCD) come protezione a monte, questa deve essere scelta secondo la norma DIN VDE 0100-530 come segue:
  Inverter monofase: tipo A o B
  Inverter trifase: solo tipo B
  (Ulteriori istruzioni circa l'uso di dispositivi a corrente residua sono riportate a *pagina 20*.)
- Tutte le immissioni da eseguire sul pannello di controllo dovranno essere eseguite con mani asciutte. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Evitare di tirare, piegare, incastrare fortemente o esporre a forti sollecitazioni le linee. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Smontare la ventola di raffreddamento solo dopo aver disattivato la tensione di alimentazione.
- Non toccare le schede di regolazione con mani bagnate. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Quando si misura la capacità del condensatore, all'uscita dell'inverter viene applicata una tensione continua per circa 1 secondo subito dopo lo spegnimento. Per evitare il rischio di scosse elettriche, dopo aver spento l'inverter non toccare i morsetti di uscita dell'inverter o i morsetti del motore.

Protezione antincendio

⚠ ATTENZIONE

- Montare l'inverter solo su materiali refrattari. Per evitare qualsiasi contatto con il dissipatore sul lato posteriore dell'inverter, la superficie di montaggio non deve presentare fori o aperture. In caso di montaggio su materiali non refrattari sussiste pericolo di incendio.
- In presenza di guasti nell'inverter, disattivare la tensione di alimetazione. Un flusso di corrente continuo ed elevato può essere causa di incendio.
- Quando si utilizza una resistenza di frenatura, configurare una sequenza che interrompa l'alimentazione elettrica all'emissione di un segnale di allarme. Diversamente, in caso di guasto del transistor di frenatura, la resistenza di frenatura potrebbe surriscaldarsi e generare un rischio di incendio.
- Non collegare nessuna resistenza di frenatura direttamente ai morsetti di corrente continua + e –. Questo può essere causa di incendio e danneggiare l'inverter. La temperatura di superficie delle resistenze di frenatura può raggiungere per brevi momenti anche oltre i 100 °C. Prevedere una protezione da contatto adatta e osservare sufficiente distanza da altri apparecchi o componenti.

Protezione da difetti

⚠ ATTENZIONE

- La tensione dei singoli morsetti non dovrà superare i valori riportati nel manuale di istruzioni. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Assicurarsi che tutte le linee siano state collegate correttamente ai rispettivi morsetti. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Assicurarsi che tutti i collegamenti abbiano la giusta polarità. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Evitare il contatto dell'inverter sia quando questo è attivato sia poco dopo la disattivazione della tensione di alimentazione. La superficie può essere surriscaldata con conseguente pericolo di ustioni.

Altre misure di prevenzione

Osservare i seguenti punti per evitare possibili errori, danneggiamenti, scosse elettriche, ecc.:

Trasporto e installazione

⚠ ATTENZIONE

- Ricorrere per il trasporto a dispositivi di sollevamento idonei per prevenire eventuali danni.
- Non accatastare gli inverter imballati al di là dei limiti indicati.
- Assicurarsi che il luogo di installazione sia adatto ad accogliere il peso dell'inverter. Si prega di consultare il manuale di istruzioni per l'uso per ulteriori indicazioni.
- Non è consentito procedere al funzionamento con parti mancanti/danneggiate, circostanza che può peraltro comportare dei guasti.
- Non afferrare mai l'inverter per il coperchio frontale o gli elementi di comando. L'inverter potrebbe subire danni.
- Non appoggiare oggetti pesanti sull'inverter.
- Installare l'inverter solo nella posizione di montaggio prevista.
- Evitare di fare giungere oggetti conduttori (per es. viti) o sostanze infiammabili come olio all'interno dell'inverter.
- Evitare forti scosse o altre sollecitazioni dell'inverter, visto che l'inverter è un apparecchio di precisione.
- Il funzionamento dell'inverter è possibile solo nelle seguenti condizioni ambientali.

Condizioni di esercizio	Temperatura ambiente	–10 °C fino a +50 °C (senza formazione di ghiaccio nell'apparecchio)
	Umidità	max. 90 % umidità rel. (senza formazione di condensa)
	Temperatura di conservazione	–20 °C fino a +65 °C ①
	Condizioni ambientali	Solo per ambienti chiusi (assenza di gas corrosivi, olio nebulizzato, installazione in luogo privo di polvere e sporco)
	Altezza di installazione	max. 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale altezza la potenza di uscita diminuisce di ca. il 3 %/ 500 m (fino a 2500 m (91 %))
	Resistenza alle vibrazioni	max. 5,9 m/s^2 da 10 a 55 Hz (in direzione degli assi X, Y, Z)

①Consentito solo per brevi periodi (per es. durante il trasporto).

Cablaggio

⚠ ATTENZIONE

- Non collegare in uscita componenti o gruppi non autorizzati da Mitsubishi (come per es. condensatori per il miglioramento di cos phi).
- Il senso di rotazione del motore corrisponde ai comandi del senso di rotazione (STF, STR) osservando la sequenza fasi (U, V, W).

Diagnosi e impostazione

⚠ ATTENZIONE

- Eseguire l'impostazione dei parametri prima della messa in funzione. Un'impostazione dei parametri non corretta può provocare reazioni imprevedibili da parte dell'azionamento.

Comando

⚠ PERICOLO

- Avendo attivato il riavvio automatico non sostare nelle vicinanze della macchina in caso di allarme. L'azionamento può eseguire una partenza improvvisa.
- Il tasto STOP RESET disattiva l'uscita dell'inverter solo se è attivata la funzione corrispondente. Installare un interruttore separato per l'arresto di emergenza (che intervenga spegnendo l'apparecchio, attivando un freno meccanico, ecc.).
- Assicurarsi che il comando di marcia sia disattivato in caso di ripristino dell'inverter in seguito ad un allarme. Altrimenti il motore può avviarsi inaspettatamente.
- È data la possibilità di far partire e fermare il convertitore tramite comunicazione seriale o sistema bus di campo. A seconda dell'impostazione scelta per i parametri dei dati di comunicazione, in caso di guasto nel sistema di comunicazione o nella linea dati esiste il rischio che questo sistema non possa più fermare l'azionamento in funzione. Prevedere in questo caso assolutamente hardware complementari (ad esempio: arresto regolatore tramite segnale di comando, salvamotore esterno o simili), al fine di arrestare l'azionamento. Questo rischio deve essere segnalato in loco al personale di servizio e manutenzione tramite indicazioni chiare e inequivocabili.
- Il carico collegato deve essere un motore asincrono a corrente trifase. In caso di allacciamento di altri carichi si possono verificare dei danni alle apparecchiature stesse ed all'inverter.
- Non eseguire alcuna modifica all'hardware o firmware degli apparecchi.
- Non smontare nessun pezzo il cui smontaggio non è descritto nel presente manuale di istruzioni. Altrimenti l'inverter può subire danni.

⚠ ATTENZIONE

- Il salvamotore elettrico interno dell'inverter non garantisce alcuna protezione in caso di surriscaldamento del motore. Occorre pertanto prevedere sia un salvamotore esterno sia un elemento PTC.
- Evitare l'uso di contattori di potenza di rete per avviare/arrestare l'inverter poiché in questo modo si riduce la durata di servizio dell'apparecchio.
- Per evitare interferenze elettromagnetiche si consiglia l'uso di filtri di soppressione disturbi e di seguire le regole generalmente riconosciute per una corretta installazione dei convertitori di frequenza in termini di compatibilità elettromagnetica.
- Avviare misure adeguate riguardo le retroattività di rete. Queste possono esporre a pericolo impianti di compensazione o causare un sovraccarico in generatori.
- Utilizzare un motore previsto per il funzionamento con inverter. (Nel caso di funzionamento con inverter l'avvolgimento motore è esposto a carico più forte rispetto all'alimentazione dalla rete.)
- Avendo eseguito una funzione per cancellare dei parametri sarà necessario impostare nuovamente i parametri richiesti per il funzionamento prima di procedere al riavvio, visto che tutti i parametri tornano ai parametri impostati in fabbrica.
- L'inverter è in grado di generare facilmente un numero di giri elevato. Prima di impostare numeri di giri elevati, verificare che motori e macchine collegati siano adatti per numeri di giri alti.
- La funzione di frenatura DC dell'inverter non è adatta a sostenere un carico in maniera continua. Prevedere a tale scopo un freno di arresto elettromeccanico presso il motore.
- Prima di procedere alla messa in funzione di un inverter tenuto a lungo in magazzino, si consiglia di sottoporre l'apparecchio ad un'ispezione e a dei test.
- Per evitare danni dovuti a cariche statiche, toccare un oggetto in metallo prima di toccare l'inverter.

Arresto di emergenza

⚠ ATTENZIONE

- Applicare misure adatte alla protezione del motore e della macchina di lavoro (per es. con un freno di arresto) nel caso di guasto dell'inverter.
- In caso di scatto del salvavita presente sul lato principale dell'inverter, controllare se il cablaggio è difettoso (corto circuito) oppure se si è in presenza di un errore interno, ecc. Una volta individuata la causa, rimuovere l'errore e ripristinare il salvavita.
- In caso di attivazione di funzioni di protezione (vale a dire l'inverter si è disattivato con un messaggio di errore), seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni per l'inverter per rimuovere l'allarme. Fatto questo sarà possibile ripristinare l'inverter e proseguire il funzionamento.

Manutenzione, ispezione e sostituzione di pezzi

⚠ ATTENZIONE

- Nel circuito di controllo dell'inverter non è consentito eseguire una prova di isolamento (resistenza di isolamento) con un apparecchio per la prova di isolamento, in quanto potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

Smaltimento dell'inverter

⚠ ATTENZIONE

- Trattare l'inverter come rifiuto industriale.

Nota generale

Molti diagrammi e figure raffigurano l'inverter senza copertura di protezione o parzialmente aperto. Non mettere mai in funzione l'inverter in queste condizioni. Montare sempre le coperture e seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni per l'uso.

1 INSTALLAZIONE

Disimballare l'inverter e confrontare i dati della targhetta identificativa sul coperchio anteriore e quelli della targhetta identificativa applicata lateralmente con i dati dell'ordine.

1.1 Descrizione del modello

FR - D740 - 036 - EC

Simbolo	Classe di tensione
D720S	Monofase 200 V
D740	Trifase 400 V

Simbolo	Taglia inverter
008 fino 160	Codice a 3 cifre

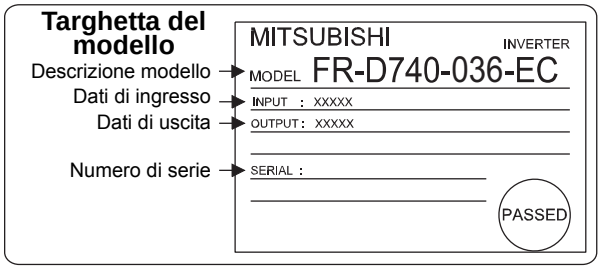
Targhetta di potenza

Capacità

FR-D740-036-EC ← Descrizione modello

SERIAL : XXXXXX ← Numero di serie

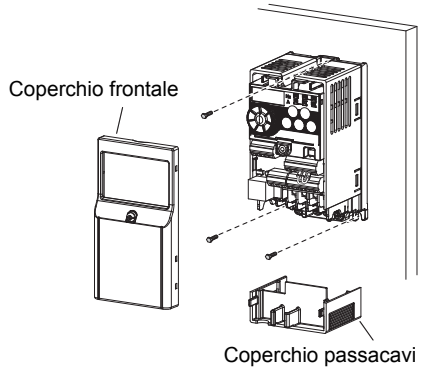
Targhetta del modello



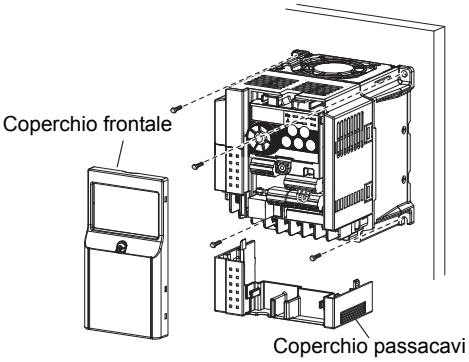
1.2 Montaggio

Installazione sulla piastra di montaggio del quadro elettrico
Prima del montaggio, rimuovere il coperchio frontale e il coperchio passacavi.

FR-D720S-008 fino 042

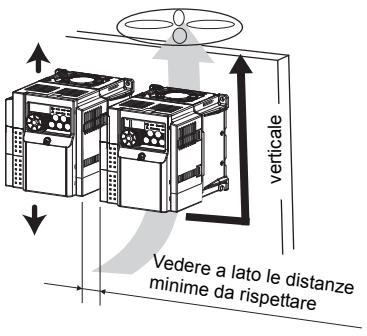


FR-D720S-070 fino 100, FR-D740-012 fino 160

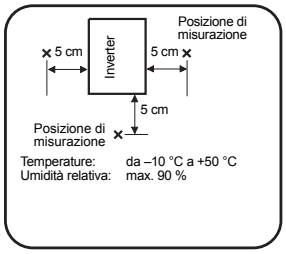


Note

- Installando più inverter uno accanto all'altro, si deve mantenere una distanza minima tra gli stessi per un sufficiente raffreddamento.
- Installare l'inverter in posizione verticale.

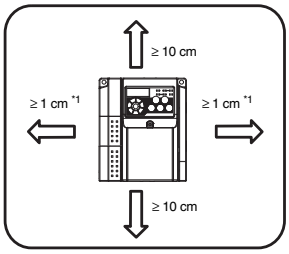


Temperatura e umidità dell'ambiente



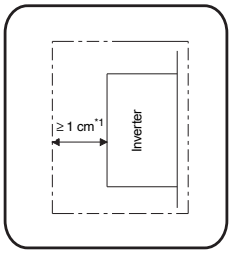
Rispettare le distanze minime e adottare misura adeguate per il raffreddamento.

Distanze minime (superiore, inferiore, laterale)



*1 Se gli inverter vengono usati a una temperatura ambiente non superiore a 40 °C, è possibile installarli in posizione direttamente affiancata, senza attenersi alla distanza minima laterale. Se viceversa la temperatura ambiente supera i 40 °C, è necessario mantenere una distanza minima laterale di 1 cm (5 cm per gli apparecchi FR-D740-120 e superiori).

Distanze minime (lato anteriore)



*1 ≥ 5 cm sui modelli FR-D740-120 e superiori

1.3 Misure di sicurezza generali

Prima di iniziare il cablaggio o la manutenzione, togliere la tensione di rete e osservare un' attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire ai condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi. Verificare la tensione residua tra i morsetti + e – con uno strumento di misurazione. Qualora i lavori di collegamento non dovessero essere eseguiti in condizioni senza tensione, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

1.4 Condizioni dell'ambiente circostante

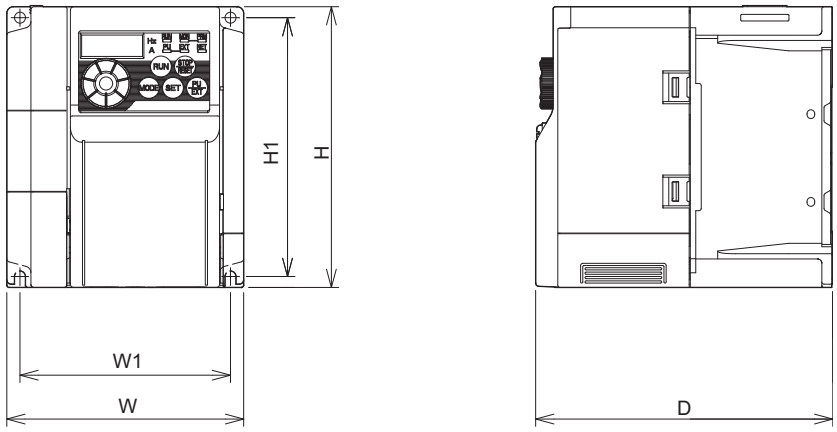
Prima dell'installazione si consiglia di controllare le seguenti condizioni dell'ambiente circostante:

Temperatura ambiente	–10 °C fino a +50 °C (senza formazione di ghiaccio nell'apparecchio)
Umidità aria consentita	max. 90 % umidità rel. (senza formazione di condensa)
Condizioni ambientali	Assenza di gas corrosivi, olio nebulizzato, installazione in luogo privo di polvere e sporco
Altezza di installazione	max. 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale altezza la potenza di uscita diminuisce di ca. il 3 %/500 m (fino a 2500 m (91 %))
Resistenza alle vibrazioni	max. 5,9 m/s^2 da 10 a 55 Hz (in direzione degli assi X, Y, Z)

ATTENZIONE

- Montare l'inverter in posizione esclusivamente verticale su una superficie stabile e fissarlo con delle viti.
- Fare attenzione affinché la distanza tra due inverter sia idonea e verificare se il raffreddamento è sufficiente.
- Evitare di esporre il luogo di installazione ai raggi del sole diretti, a temperature e umidità dell'aria elevate.
- Evitare assolutamente di montare l'inverter nelle immediate vicinanze di materiali facilmente infiammabili.

2 DIMENSIONI

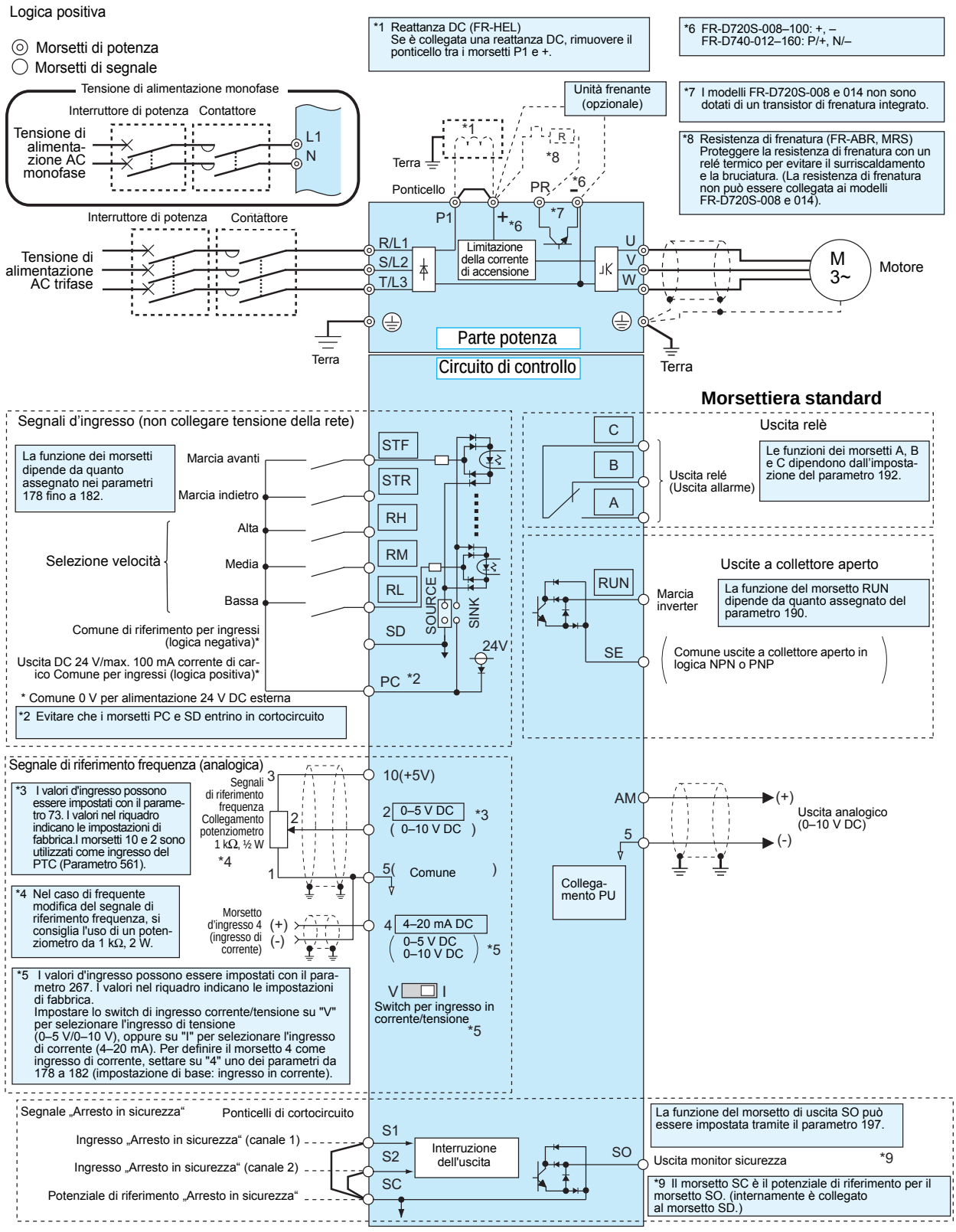


(Unita: mm)

Inverter		W	W1	H	H1	D
Classe 200 V	FR-D720S-008	68	56	128	118	80,5
	FR-D720S-014					
	FR-D720S-025					142,5
	FR-D720S-042					162,5
	FR-D720S-070	108	96			155,5
	FR-D720S-100	140	128	150	138	145
Classe 400 V	FR-D740-012	108	96	128	118	129,5
	FR-D740-022					
	FR-D740-036					135,5
	FR-D740-050					155,5
	FR-D740-080					165,5
	FR-D740-120	220	208	150	138	155
	FR-D740-160					

3 COLLEGAMENTO

3.1 Cablaggio


Logica positiva
Morsetti di potenza
Morsetti di segnale
Tensione di alimentazione monofase
Interruttore di potenza
Contattore
Tensione di alimenta-zione AC monofase
L1
N
Interruttore di potenza
Contattore
Tensione di alimentazione AC trifase
*1 Reattanza DC (FR-HEL)
Se è collegata una reattanza DC, rimuovere il ponticello tra i morsetti P1 e +.
*6 FR-D720S-008–100: +, –
FR-D740-012–160: P/+, N/–
*7 I modelli FR-D720S-008 e 014 non sono dotati di un transistor di frenatura integrato.
*8 Resistenza di frenatura (FR-ABR, MRS)
Proteggere la resistenza di frenatura con un relé termico per evitare il surriscaldamento e la bruciatura. (La resistenza di frenatura non può essere collegata ai modelli FR-D720S-008 e 014).
Unità frenante (opzionale)
Terra
Ponticello
P1
PR
R/L1
S/L2
T/L3
U
V
W
Limitazione della corrente di accensione
M
3~
Motore
Terra
Terra
Parte potenza
Circuito di controllo
Morsettiera standard
Segnali d'ingresso (non collegare tensione della rete)
La funzione dei morsetti dipende da quanto assegnato nei parametri 178 fino a 182.
Marcia avanti
Marcia indietro
Alta
Media
Bassa
Selezione velocità
STF
STR
RH
RM
RL
SOURCE
SINK
SD
24V
PC *2
Comune di riferimento per ingressi (logica negativa)*
Uscita DC 24 V/max. 100 mA corrente di carico Comune per ingressi (logica positiva)*
* Comune 0 V per alimentazione 24 V DC esterna
*2 Evitare che i morsetti PC e SD entrino in cortocircuito
Uscita relè
C
B
A
Uscita relé (Uscita allarme)
Le funzioni dei morsetti A, B e C dipendono dall'impostazione del parametro 192.
Uscite a collettore aperto
RUN
Marcia inverter
La funzione del morsetto RUN dipende da quanto assegnato del parametro 190.
SE
Comune uscite a collettore aperto in logica NPN o PNP
Segnale di riferimento frequenza (analogica)
*3 I valori d'ingresso possono essere impostati con il parametro 73. I valori nel riquadro indicano le impostazioni di fabbrica.I morsetti 10 e 2 sono utilizzati come ingresso del PTC (Parametro 561).
Segnali di riferimento frequenza Collegamento potenziometro 1 kΩ, ½ W
*4
3
2
1
10(+5V)
2
0–5 V DC
(0–10 V DC)
*3
5(Comune)
*4 Nel caso di frequente modifica del segnale di riferimento frequenza, si consiglia l'uso di un potenziometro da 1 kΩ, 2 W.
Morsetto d'ingresso 4 (ingresso di corrente)
(+)
(-)
4
4–20 mA DC
0–5 V DC
0–10 V DC
*5
*5 I valori d'ingresso possono essere impostati con il parametro 267. I valori nel riquadro indicano le impostazioni di fabbrica.
Impostare lo switch di ingresso corrente/tensione su "V" per selezionare l'ingresso di tensione (0–5 V/0–10 V), oppure su "I" per selezionare l'ingresso di corrente (4–20 mA). Per definire il morsetto 4 come ingresso di corrente, settare su "4" uno dei parametri da 178 a 182 (impostazione di base: ingresso in corrente).
V I
Switch per ingresso in corrente/tensione
*5
AM
5
(+)
(-)
Uscita analogico (0–10 V DC)
Collega-mento PU
Segnale „Arresto in sicurezza"
Ponticelli di cortocircuito
Ingresso „Arresto in sicurezza" (canale 1)
Ingresso „Arresto in sicurezza" (canale 2)
Potenziale di riferimento „Arresto in sicurezza"
S1
S2
SC
Interruzione dell'uscita
SO
La funzione del morsetto di uscita SO può essere impostata tramite il parametro 197.
Uscita monitor sicurezza
*9
*9 Il morsetto SC è il potenziale di riferimento per il morsetto SO. (internamente è collegato al morsetto SD.)

ATTENZIONE

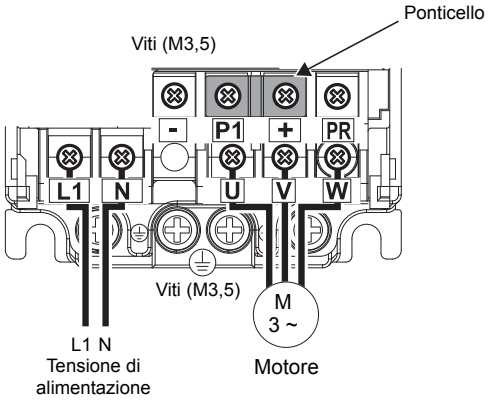
- Al fine di evitare malfunzionamenti dovuti a disturbi induttivi si consiglia la posa delle linee di segnale ad una distanza minima di 10 cm dai cavi di potenza. Stendere separati il cavo di ingresso e il cavo di uscita del circuito di potenza.
- Non fare giungere durante lo svolgimento dei lavori di collegamento corpi estranei conduttivi all'interno dell'inverter. Corpi estranei conduttivi come per es. resti di cavi o trucioli di foratura dei fori di montaggio possono causare funzioni errate, allarmi e guasti.
- Regolare l'interruttore di alimentazione di tensione/corrente nella posizione corretta. Una regolazione errata può causare guasti, errori o malfunzionamenti.
- All'uscita degli inverter monofase collegati è disponibile una tensione trifase di 230 V.

3.2 Collegamenti di potenza

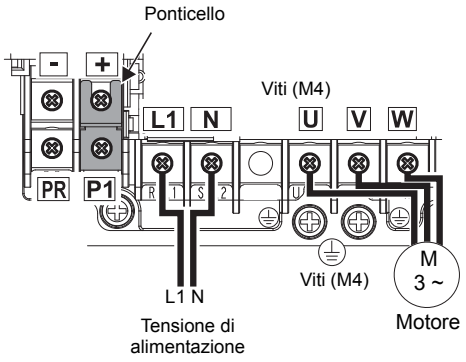
3.2.1 Disposizione e cablaggio morsetti

Monofase, classe 200 V

FR-D720S-008 fino 042

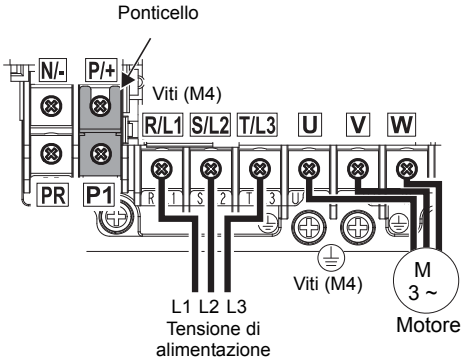


FR-D720S-070 e 100

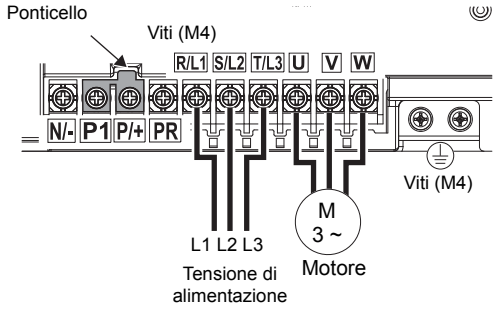


Trifase, classe 400 V

FR-D740-016 fino 080



FR-D740-120, 160



ATTENZIONE

- Il collegamento di rete monofase deve essere eseguito con i morsetti L1 e N, il collegamento trifase con i morsetti R/L1, S/L2 e T/L3. Collegando la tensione di rete ai morsetti U, V, W l'inverter sarebbe esposto a danni permanenti. (Non è necessario osservare la sequenza delle fasi della tensione di rete.)
- I cavi del motore sono collegati ai morsetti U, V, W. Al momento della trasmissione del segnale STF il motore gira in senso orario (visto dall'estremità dell'albero di azionamento).

3.3 Principi di base per il cablaggio

3.3.1 Dimensionamento dei cavi

Selezionare i cavi in modo tale da contenere la caduta di tensione entro il 2 %.
Se la distanza tra motore e l'inverter è troppo grande, la caduta di tensione può portare ad una riduzione del numero di giri del motore. La caduta di tensione è avvertibile in particolare in caso di basse frequenze.
La seguente tabella riporta un esempio di dimensionamento per una lunghezza cavi pari a 20 m.

Classe 200 V (tensione di collegamento 220 V)

Tipo di inverter	Morsetti a vite *4	Coppia di serraggio [Nm]	Morsetti	
			L1, N, P1, +	U, V, W
FR-D720S-008 fino 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Tipo di inverter	Sezione dei cavi							
	HIV [mm²] *1			AWG *2		PVC [mm²] *3		
	L1, N, P1, +	U, V, W	Cavo di terra	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cavo di terra
FR-D720S-008 fino 042	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-100	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

Classe 400 V (tensione di collegamento 440 V

Tipo di inverter	Morsetti a vite *4	Coppia di serraggio [Nm]	Morsetti	
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W
FR-D740-012 fino 080	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Tipo di inverter	Sezione dei cavi							
	HIV [mm²] *1			AWG *2		PVC [mm²] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Cavo di terra	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Cavo di terra
FR-D740-012 fino 080	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-D740-160	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4

*1 Per temperature di esercizio massime di 75 °C si consiglia l'uso di cavi in HIV (600 V classe 2, isolamento in vinile). Valori di riferimento: temperatura ambiente di 50 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.

*2 Per temperature di esercizio massime di 75 °C si consiglia l'uso di cavi in THHW. Valori di riferimento: temperatura ambiente di 40 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.
(I cavi descritti vengono usati prevalentemente negli Stati Uniti.)

*3 Per temperature di esercizio massime di 70 °C si consiglia l'uso di cavi in PVC. Valori di riferimento: temperatura ambiente di 40 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.
(I cavi descritti vengono usati prevalentemente in Europa.)

*4 I dati si riferiscono ai morsetti R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/– e P1 e al morsetto di terra.
(Nell'esecuzione monofase i dati si riferiscono ai morsetti L1, N, U, V e W, PR, +, − e P1 e al morsetto di terra).

ATTENZIONE

- Stringere le viti dei morsetti con le coppie di serraggio indicate. Una vite troppo lenta potrebbe essere la causa di corto circuiti o guasti. Una vite stretta troppo può causare corto circuiti o guasti oppure danneggiare l'inverter.
- Per il collegamento della tensione di alimentazione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.

La caduta di tensione è calcolabile con la seguente equazione:

$$\text{Caduta di tensione [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{impedenza cavo [m}\Omega\text{/m]} \times \text{lunghezza cavo [m]} \times \text{corrente [A]}}{1000}$$

Utilizzare una sezione maggiore nel caso in cui la lunghezza della linea sia estesa o la caduta di tensione alle basse frequenze porti problemi.

3.3.2 Lunghezza cavi motori complessiva

La lunghezza massima possibile dei cavi motore dipende dalla potenza dell'inverter e dalla frequenza portante scelta.
Le lunghezze riportate nella seguente tabella sono valide per l'utilizzo di cavi motore non schermati. Utilizzando cavi motore schermati, per le lunghezze dei cavi occorre dividere per due i valori della tabella. Si tenga presente che si è sempre considerata la lunghezza complessiva della linea, quindi in caso di più motori collegati in parallelo occorre considerare nel calcolo ogni linea motore.

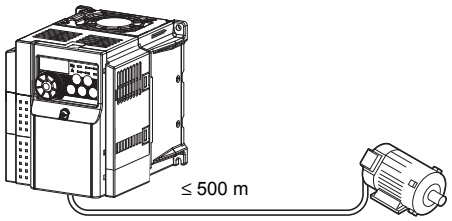
Classe 200 V

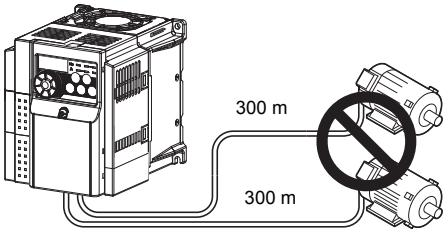
Impostazione di Pr. 72 *Selezione frequenza PWM* (frequenza portante)	**008**	**014**	**025**	**042**	**≥ 070**
≤1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 fino 15 (2 kHz fino 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Classe 400 V

Impostazione di Pr. 72 *Selezione frequenza PWM* (frequenza portante)	**012**	**022**	**036**	**050**	**≥ 080**
≤1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 fino 15 (2 kHz fino 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Lunghezza massima possibile dei cavi motore (FR-D720S-070 o superiore, FR-D740-080 o superiore)





300 m + 300 m = 600 m

È importante osservare che l'avvolgimento motore durante il funzionamento tramite inverter viene sollecitato di più rispetto all'alimentazione dalla rete. Il motore deve essere previsto, da parte del costruttore, per l'impiego con inverter.
Nei convertitori di frequenza di tipo PWM, ai morsetti del motore vengono generati spike di tensione, attribuibili alle costanti dei cavi, che possono deteriorare l'isolamento. Per i motori di classe 400 V, adottare le misure sotto descritte:

- Utilizzare un motore con una capacità di isolamento sufficiente e limitare la frequenza portante con il Pr. 72 *Selezione frequenza PWM*, secondo la lunghezza del cablaggio.

	≤50 m	**50 m–100 m**	**≥100 m**
Frequenza portante	≤14,5 kHz	≤8 kHz	≤2 kHz

- Limitare la velocità di incremento della tensione in uscita dell'inverter (dV/dT):
  Se il motore richiede una velocità di incremento di 500 V/µs o minore, è necessario installare un filtro all'uscita dell'inverter. Rivolgersi al proprio rappresentante Mitsubishi.

ATTENZIONE

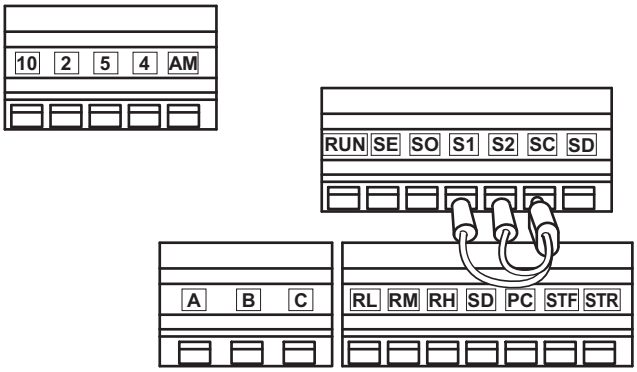
- Soprattutto quando il cablaggio del motore è lungo, l'inverter può subire l'effetto delle correnti di carico generate dalla capacità parassita dei cavi. Questo fenomeno può causare malfunzionamenti degli elementi di blocco delle sovracorrenti, del sistema di monitoraggio intelligente della corrente di uscita o del relè termico del motore, oppure può causare disturbi o malfunzionamenti degli apparecchi collegati all'uscita dell'inverter. Se il monitoraggio intelligente della corrente di uscita non funziona correttamente, disattivare questa funzione. Se il relè termico del motore non interviene correttamente, modificare le impostazioni del Pr. 22 *Limite di prevenzione allo stallo* e del Pr. 156 *Selezione funzionamento di prevenzione allo stallo*. (Per informazioni su questi parametri, vedere il manuale d'uso.)
- Per informazioni sul Pr. 72 *Selezione frequenza PWM*, vedere il manuale d'uso.
- Se si utilizza la funzione "Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa" e la lunghezza dei cavi supera i valori indicati nella tabella seguente, impostare al Pr. 162 il valore "1" o "11" (nessun rilevamento della frequenza di uscita). (Per maggiori informazioni sul Pr. 162 *Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa*, vedere il manuale d'uso).

Potenza motore	**0,1K**	**0,2K**	**0,4K**
Lunghezza cavi	20 m	50 m	100 m

3.4 Morsetti di collegamento del circuito di controllo

3.4.1 Layout morsettiera

Dimensione consigliata del cavo:
da 0,3 mm² a 0,75 mm²

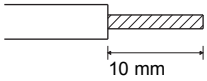


3.4.2 Collegamento ai morsetti

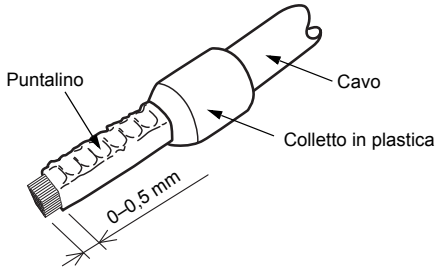
Collegamento

Per il collegamento ai morsetti del circuito di controllo, usare un puntalino e un cavo con l'estremità debitamente isolata. I cavi a un solo filo possono essere collegati direttamente ai morsetti dopo la rimozione dell'isolamento.

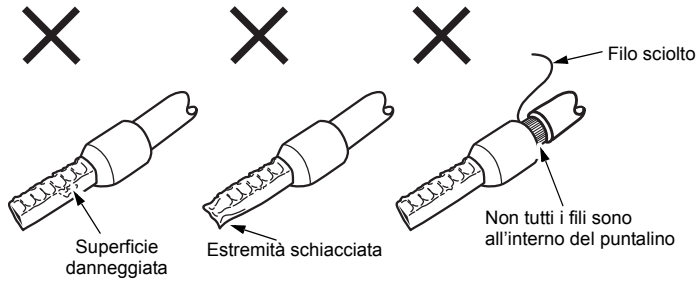
- Rimuovere l'isolamento del cavo per circa 10 mm. Attorcigliare il cavo per impedire che si allenti. L'estremità del cavo non deve essere stagnata, poiché durante il funzionamento potrebbe sciogliersi.



- Introdurre l'estremità del cavo nel puntalino in modo che sporga di circa 0–0,5 mm.



- Dopo la crimpatura, controllare il puntalino. Non utilizzare il puntalino se la crimpatura presenta imperfezioni o se la superficie appare danneggiata.

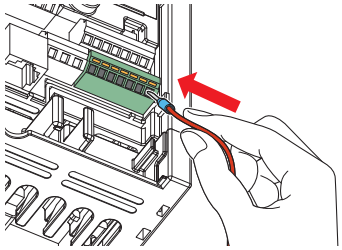


Puntalini consigliati:

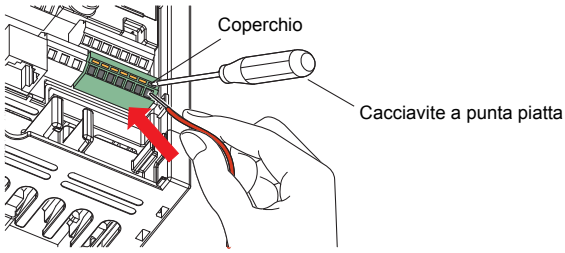
Sezione cavo [mm²]	Puntalini		Produttore
	con colletto in plastica	senza colletto in plastica	
0,3/0,5	AI 0.5-10WH	—	Phoenix Contact Co., Ltd.
0,75	AI 0.75-10GY	A 0.75-10	
1	AI 1-10RD	A 1-10	
1,25/1,5	AI 1.5-10BK	A 1.5-10	
0,75 (per due cavi)	AI-TWIN 2 x 0.75-10GY	—	

Pinza di crimpatura consigliata: CRIMPFOX ZA3 (Phoenix Contact Co., Ltd.)

- Introdurre il cavo in un morsetto.



Se si utilizza un filo intrecciato senza puntalino o utilizzare una linea a conduttore unico, tenere aperto il coperchio con un cacciavite a punta piatta e introdurre il filo nella morsettiera.

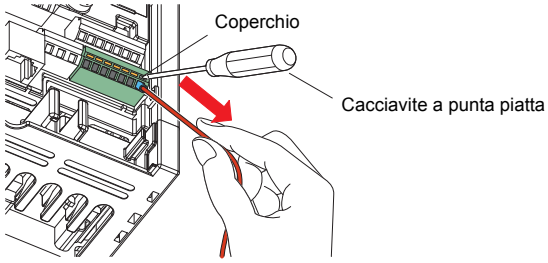


ATTENZIONE

- Se si utilizza un filo intrecciato senza puntalino, attorcigliarlo con attenzione per evitare possibili cortocircuiti con i morsetti adiacenti.
- Il cacciavite deve trovarsi sempre in posizione verticale rispetto al coperchio. Se il cacciavite dovesse scivolare, potrebbe danneggiare l'inverter.

Distacco del collegamento

- Aprire il coperchio con un cacciavite a punta piatta ed estrarre il filo dalla morsettiera.

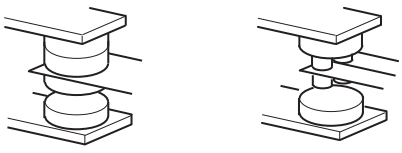


ATTENZIONE

- Per le operazioni sul coperchio, utilizzare un cacciavite a punta piatta di misura appropriata (0,4 mm x 2,5 mm, ad es. SZF 0-0,4 x 2,5 della Phoenix Contact Co., Ltd.). L'utilizzo di un cacciavite più piccolo potrebbe danneggiare la morsettiera.
- Il cacciavite deve trovarsi sempre in posizione verticale rispetto al coperchio. Se il cacciavite dovesse scivolare, potrebbe danneggiare l'inverter.

3.4.3 Istruzioni di cablaggio

- I morsetti PC, 5 e SE sono i comuni di riferimento per i segnali I/O e sono reciprocamente isolati. Il morsetto PC o SE non deve essere collegato al morsetto 5 (terra). Con logica positiva, la relativa funzione di comando viene attivata con il collegamento al morsetto PC (STF, STR, RH, RM e RL).
- Utilizzare cavi schermati o intrecciati per il collegamento dei morsetti di controllo. Procedere alla posa di questi cavi separatamente dai cavi di potenza (incluso il circuito a relè da 230 V).
- Al fine di evitare falsi contatti, impiegare contatti per segnali di bassa potenza in paralleli o contatti doppi.
- Non collegare alcuna tensione della rete ai morsetti di ingresso (per es. STF) del circuito di controllo.
- La tensione ai morsetti di uscita allarme (A, B, C) deve sempre essere applicata tramite bobina di relè, lampada ecc. Adottare tutte le misure necessarie per evitare che questi contatti relè possano causare cortocircuiti.



Contatti per segnali a bassa potenza Contatti doppi

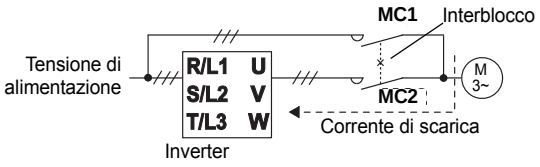
- La taglia consigliata per il collegamento della scheda di controllo corrisponde a 0,3–0,75 mm^2.
  Sezioni superiori a 1,25 mm^2 possono ostacolare il montaggio del coperchio frontale. Procedere pertanto alla posa dei cavetti in modo da consentire il corretto montaggio del coperchio frontale.
- La lunghezza massima è di 30 m.
- Il livello dei segnali di comando è commutabile cambiando la posizione del ponticello tra logica positiva (SOURCE) e negativa (SINK). L'inverter è impostato in fabbrica su logica positiva. La logica è modificabile spostando il ponticello sulla morsettiera.

4 MISURE DI SICUREZZA DURANTE IL FUNZIONAMENTO

Gli inverter della serie FR-D700 sono molto affidabili. La durata in vita può comunque ridursi a causa di collegamenti di cavi difettosi. Nel peggiore dei casi questo significa il danneggiamento dell'inverter.
Verificare quindi prima della messa in funzione i seguenti punti:

- Per il collegamento della tensione di alimentazione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.
- Presso i morsetti di uscita U, V, W non è consentito applicare alcuna tensione di rete. In caso contrario l'inverter verrebbe danneggiato.
- Non fare giungere durante lo svolgimento dei lavori di collegamento corpi estranei conduttivi all'interno dell'inverter.
  Corpi estranei conduttivi come per es.resti di cavi o trucioli di foratura dei fori di montaggio possono causare funzioni errate, allarmi e guasti.
- Selezionare le lunghezze dei cavi in modo che la caduta di tensione sia del 2 % max.
  Se la distanza tra motore e l'inverter è troppo grande, la caduta di tensione può portare ad una riduzione del numero di giri del motore. La caduta di tensione è avvertibile in particolare nel caso di basse frequenze.
  (Le sezioni consigliate sono riportate a *pagina 6*.)
- Si consiglia di non superare una lunghezza massima di 500 m.
  In particolare, specie in presenza di grandi lunghezze di cavi la funzione della limitazione di corrente a risposta rapida potrebbe risultare difettosa. Gli apparecchi collegati ai morsetti di uscita possono peraltro subire dei danni per effetto della corrente causata da capacità parassita. (Vedere a *pagina 7*)
- Compatibilità elettromagnetica
  Con il funzionamento dell'inverter si possono presentare, su ingressi e uscite, disturbi elettromagnetici, che si possono trasmettere ad apparecchiature vicine (quali radio AM) o a linee di dati o di segnale, via cavo (attraverso la linea di alimentazione di rete) o via radio. Per ridurre i disturbi causati da apparecchi senza fili, usare un filtro opzionale sul lato di ingresso. Per ridurre l'emissione dalla rete di retroattività di rete (armoniche), risulta necessario l'impiego di induttori di rete o intercircuito. Per ridurre i disturbi in uscita utilizzare cavi motore schermati.
- Non installare componenti il cui impiego non sia stato espressamente autorizzato da parte di Mitsubishi. Ciò può comportare il guasto dell'inverter o guasti ai componenti o gruppi collegati.
- Prima di iniziare il cablaggio o la manutenzione, disattivare la tensione della rete e osservare un intervallo di attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire ai condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi.
- L'inverter può essere danneggiato da cortocircuiti o dispersioni a terra presenti in uscita.
  – Verificare eventuali cortocircuiti o dispersioni a terra del cablaggio. L'inverter può danneggiarsi a seguito di ripetuti inserimenti dello stesso in presenza di cortocircuiti o dispersioni a terra oppure di un motore con isolamento danneggiato.
  – Prima di dare tensione, controllare la resistenza di terra e la resistenza sull'uscita dell'inverter.
    In particolare in presenza di motori vecchi o di motori esposti a condizioni atmosferiche aggressive è necessario verificare la resistenza di isolamento del motore.
- Evitare l'uso di contattori di potenza per avviare/arrestare l'inverter.
  Utilizzare invece sempre i segnali di avvio STF e STR.
- Utilizzare i morsetti + e PR solo per il collegamento di una resistenza di frenatura. Non utilizzarli per collegare un freno meccanico.
  I modelli FR D720S-008 a 014 non sono progettati per il collegamento di una resistenza di frenatura. Lasciare aperti i morsetti + e PR. Evitare che i morsetti + e PR entrino in cortocircuito.

- Non portare tensioni ai morsetti I/O superiori alla tensione massima consentita per circuiti I/O.
  L'applicazione di tensioni più elevate o con polarità inversa può danneggiare i circuiti di ingresso e uscita. In particolare, verificare che il potenziometro non sia collegato impropriamente ai morsetti 10 e 5.
- I contattori di potenza MC1 e MC2, per commutare il motore in regime di alimentazione diretta dalla rete, devono essere equipaggiati con dispositivi di blocco elettrici o meccanici per l'interblocco reciproco.
  L'interblocco consente di evitare correnti di scarica durante la commutazione e che andrebbero a gravare sull'uscita dell'inverter.



- Non desiderando un riaggancio automatico dell'inverter a seguito di una caduta dell'alimentazione, è necessario interrompere i segnali di avvio dell'inverter.
  In caso contrario l'inverter potrebbe subire un riavvio improvviso una volta ripristinata la tensione di alimentazione.
- Indicazioni per il funzionamento con carichi ciclici variabili
  Frequenti avvii e arresti dell'azionamento o il funzionamento ciclico con variazioni di carico possono provocare, con la variazione di temperatura all'interno dei moduli a transistor, una riduzione della durata di tali moduli. Essendo questo "stress termico" causato soprattutto dalla variazione di corrente tra "sovraccarico" e "esercizio normale", occorrerebbe ridurre quanto più possibile l'entità della corrente di sovraccarico tramite opportune impostazioni. Da ciò tuttavia può derivare che l'azionamento non ottenga più la prestazione o la dinamica richieste. In questo caso scegliere un modello di convertitore di potenza maggiore.
- Assicurarsi che l'inverter risponda alle richieste di sistema.
- Se si osservano oscillazioni di velocità dovute all'interferenza di disturbi elettromagnetici nell'invio dei segnali di comando analogici, adottare le seguenti misure:
  – Evitare di disporre parallelamente e di raggruppare i cavi di potenza e i cavi di segnale.
  – Distanziare il più possibile i cavi di segnale dai cavi di potenza.
  – Utilizzare solo cavi di segnale schermati.
  – Utilizzare cavi di segnale provvisti di un nucleo in ferrite (es.: ZCAT3035-1330 TDK).

5 PROTEZIONE DEL SISTEMA IN CASO DI GUASTO DELL‘INVERTER

Quando si verifica un errore, l‘inverter emette un segnale di allarme. Esiste tuttavia la possibilità che l'errore riguardi la funzione di rilevamento guasti dell‘inverter o il circuito esterno di identificazione dei segnali di allarme. Benché gli inverter Mitsubishi soddisfino gli standard qualitativi più rigorosi, è importante controllare i segnali di stato per evitare che il mancato riconoscimento di un guasto provochi un danno all'apparecchio.
Allo stesso tempo, la configurazione del sistema deve prevedere misure di protezione esterne e indipendenti dall‘inverter che garantiscano la sua sicurezza anche in caso di guasto del convertitore.

Segnali di stato dell‘inverter

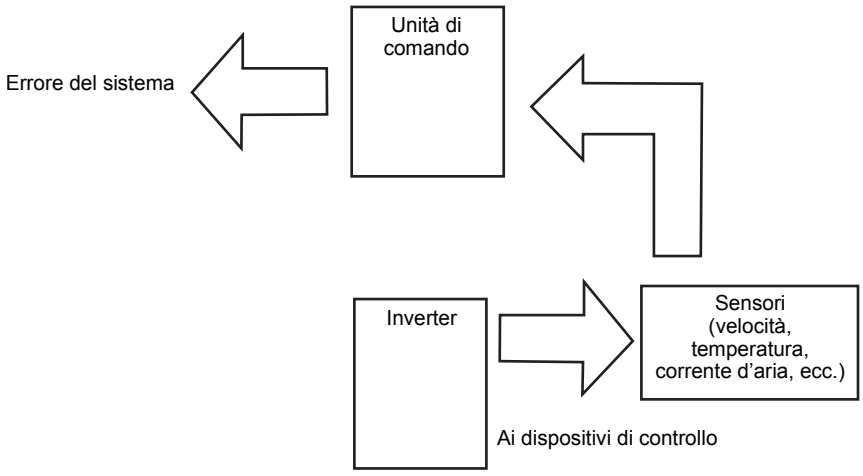
Combinando i segnali di stato emessi dall‘inverter è possibile realizzare un interblocco con altri elementi dell'impianto e riconoscere i messaggi di errore.

Metodo di blocco	Descrizione	Segnali di stato utilizzati	Riferimento
Funzione di protezione dell‘inverter	Controllo dello stato del segnale di uscita allarmi Riconoscimento degli errori con logica negativa	Uscita allarmi (ALM)	Vedere il Capitolo „Parametri“ nel manuale d’uso dell‘inverter
Stato di inverter pronto per il funzionamento	Controllo del segnale di inverter pronto	Segnale di inverter pronto (RY)	
	Controllo dei segnali di marcia e del segnale di azionamento motore	Segnale di marcia (STF, STR) Azionamento motore (RUN)	
	Controllo dei segnali di marcia e della corrente in uscita	Segnale di marcia (STF, STR) Rilevamento della corrente di uscita (Y12)	

Controllo esterno del funzionamento e della corrente del motore

Neppure l'utilizzo dei segnali di stato dell‘inverter per l'interblocco con altri componenti dell'impianto può fornire una garanzia di assoluta sicurezza. È possibile, infatti, che un malfunzionamento dell‘inverter impedisca l'emissione corretta dei segnali. Se ad esempio si utilizza un dispositivo esterno per il controllo del segnale di uscita allarmi, del segnale di avvio e del segnale RUN, può accadere che il segnale di allarme non venga emesso correttamente o che il segnale RUN rimanga attivo anche dopo l'inserimento di una funzione di protezione e l'emissione di un allarme.

Per le applicazioni particolarmente sensibili, predisporre dispositivi appropriati per il controllo della velocità e della corrente del motore. In questo modo è possibile verificare che il motore inizi effettivamente a ruotare in risposta al segnale di avvio dell‘inverter. Si osservi tuttavia che, durante la fase di decelerazione e fino all'arresto completo, il motore può presentare un assorbimento di corrente anche se il segnale di avvio è stato spento. Perciò, nell'associazione logica tra il segnale di avvio e la corrente rilevata e la successiva elaborazione di questi segnali per l'emissione di un allarme, è necessario tener conto del tempo di decelerazione impostato nell'inverter. Per quanto riguarda in particolare il rilevamento della corrente, quest'ultima deve essere misurata in tutte le tre fasi.



Il rilevamento della velocità consente inoltre di confrontare la velocità impostata nell‘inverter con quella effettiva e di reagire ad eventuali differenze.

6 PARAMETRI

Per un semplice utilizzo a velocità variabile dell'inverter è possibile lasciare invariate le impostazioni di fabbrica dei parametri. Se necessario, regolare i parametri in funzione del carico e delle condizioni d'impiego. L'impostazione, la modifica e la verifica dei parametri possono essere effettuati con il pannello di controllo. Per una descrizione dettagliata dei parametri, vedere il manuale d'uso dell'inverter.
Nella impostazione di fabbrica del parametro 160 „Visualizzazione dei parametri del campo funzioni avanzato" è possibile un accesso a tutti i parametri.

Parametro	Descrizione	Impostazione	Intervallo di regolazione	Note
160	**Visualizzazione parametri per funzioni avanzate**	0	0	Accesso a tutti i parametri
			9999	Accesso solo a tutti i parametri base

Note

- I parametri contrassegnati con ◎ corrispondono ai parametri di base.
- I parametri con sfondo grigio possono essere modificati con l'inverter in funzione, anche se è attiva la protezione in scrittura dei parametri (Pr. 77 = 0).

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
◎ **0**	**Booster di coppia**	0–30 %	6/4/3 % *1
◎ **1**	**Frequenza massima**	0–120 Hz	120 Hz
◎ **2**	**Frequenza minima**	0–120 Hz	0 Hz
◎ **3**	**Frequenza base**	0–400 Hz	50 Hz
◎ **4**	**1° impostazione multi-velocità – RH**	0–400 Hz	50 Hz
◎ **5**	**2° impostazione multi-velocità – RM**	0–400 Hz	30 Hz
◎ **6**	**3° impostazione multi-velocità – RL**	0–400 Hz	10 Hz
◎ **7**	**Tempo di accelerazione**	0–3600 s	5/10 s *2
◎ **8**	**Tempo di decelerazione**	0–3600 s	5/10 s *2
◎ **9**	**Relè termico elettronico O/L**	0–500 A	Corrente nominale
10	**Frequenza di funzionamento frenatura DC**	0–120 Hz	3 Hz
11	**Tempo di funzionamento frenatura DC**	0–10 s	0,5 s
12	**Tensione di funzionamento frenatura DC**	0–30 %	6/4 % *3
13	**Frequenza di start**	0–60 Hz	0,5 Hz
14	**Selezione curva di carico**	0–3	0
15	**Frequenza JOG**	0–400 Hz	5 Hz
16	**Tempo di accelerazione/decelerazione JOG**	0–3600 s	0,5 s

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
17	**Selezione ingresso MRS**	0, 2, 4	0
18	**Limite di frequenza ad alta velocità**	120–400 Hz	120 Hz
19	**Tensione alla frequenza base**	0–1000 V, 8888, 9999	8888
20	**Frequenza di riferimento accelerazione/ decelerazione**	1–400 Hz	50 Hz
22	**Limite di prevenzione allo stallo**	0–200 %	150 %
23	**Livello di prevenzione allo stallo ad alta frequenza**	0–200 %, 9999	9999
24–27	**Preselezione velocità 4–7**	0–400 Hz, 9999	9999
29	**Selezione caratteristiche di accelerazione/ decelerazione**	0, 1, 2	0
30	**Selezione funzione rigenerativa**	0, 1, 2	0
31	**Salto di frequenza 1A**	0–400 Hz, 9999	9999
32	**Salto di frequenza 1B**		
33	**Salto di frequenza 2A**		
34	**Salto di frequenza 2B**		
35	**Salto di frequenza 3A**		
36	**Salto di frequenza 3B**		
37	**Indicazione velocità macchina**	0, 0,01–9998	0
40	**Selezione direzione di rotazione tasto RUN**	0, 1	0
41	**Confronto valore nominale/reale (morsetto SU)**	0–100 %	10 %

*1 L'impostazione dipende dalla taglia.
6 %: FR-D720S-042 o inferiore, FR-D740-022 o inferiore
4 %: FR-D720S-070 e 100, FR-D740-036 fino 080
3 %: FR-D740-120 e 160

*2 L'impostazione dipende dalla taglia.
5 s: FR-D720S-008 fino 100, FR-D740-080 o inferiore
10 s: FR-D740-120 e 160

*3 L'impostazione dipende dalla taglia.
6 %: FR-D720S-008 e 014
4 %: FR-D720S-025 e 100, FR-D740-012 fino 160

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
42	**Soglia di frequenza di uscita (morsetto FU)**	0–400 Hz	6 Hz
43	**Soglia di frequenza per rotazione inversa**	0–400 Hz, 9999	9999
44	**2° tempo di accelerazione/decelerazione**	0–3600 s	5/10 s *1
45	**2° tempo di decelerazione**	0–3600, 9999	9999
46	**2° booster di coppia**	0–30 %, 9999	9999
47	**2° curva V/f**	0–400 Hz, 9999	9999
48	**2° limite di prevenzione allo stallo**	0,1–200 %, 9999	9999
51	**2° relè termico elettronico O/L**	0–500 A, 9999	9999
52	**Selezione variabile display DU/PU**	0, 5, 8–12, 14, 20, 23–25, 52–55, 61, 62, 64, 100	0
55	**Fondo scala per indicazione di frequenza**	0–400 Hz	50 Hz
56	**Fondo scala per indicazione di corrente**	0–500 A	Corrente nominale
57	**Tempo di attesa per riavvio automatico**	0, 0,1–5 s, 9999	9999
58	**Tempo di "risalita" prima del riavvio automatico**	0–60 s	1 s
59	**Selezione funzione remota (motopotenziometro digitale)**	0, 1, 2, 3	0
60	**Selezione funzione energy saving**	0, 9	0
65	**Selezione reset automatico**	0–5	0
66	**Frequenza di inizio riduzione limite prevenzione allo stallo ad alta frequenza**	0–400 Hz	50 Hz
67	**Numero di riprove dopo allarme**	0, 1–10, 101–110	0
68	**Tempo di attesa per reset automatico**	0,1–600 s	1 s
69	**Conteggio numero riprove**	0	0
70	**Ciclo di frenatura**	0–30 %	0 %
71	**Selezione motore**	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	**Selezione frequenza PWM**	0–15	1
73	**Selezione ingresso analogico**	0, 1, 10, 11	1
74	**Filtro riferimento analogico**	0–8	1
75	**Selezione reset/segnale di PU scollegata/arresto da PU**	0–3, 14–17	14

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
77	**Selezione scrittura parametri**	0, 1, 2	0
78	**Inibizione inversione**	0, 1, 2	0
◎ **79**	**Selezione modalità di funzionamento**	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	**Potenza motore (controllo vettoriale semplice)**	0,1–7,5 kW, 9999	9999
82	**Corrente magnetizzante**	0–500 A, 9999	9999
83	**Tensione nominale del motore per Autotuning**	0–1000 V	200/ 400 V *2
84	**Frequenza nominale del motore per Autotuning**	10–120 Hz	50 Hz
90	**Costante motore (R1)**	0–50 Ω, 9999	9999
96	**Selezione della modalità di Autotuning**	0, 11, 21	0
117	**Numero stazione PU**	0–31 (0–247)	0
118	**Velocità di trasmissione PU**	48, 96, 192, 384	192
119	**Lunghezza bit di stop/ lunghezza dati (Interfaccia PU)**	0, 1, 10, 11	1
120	**Controllo di parità/ (interfaccia PU)**	0, 1, 2	2
121	**Numero di riprove di comunicazione (Interfaccia PU)**	0–10, 9999	1
122	**Intervallo di tempo per comunicazione (Interfaccia PU)**	0, 0,1–999,8 s, 9999	0
123	**Tempo di attesa (Interfaccia PU)**	0–150 ms, 9999	9999
124	**Controllo CR/LF (Interfaccia PU)**	0, 1, 2	1
◎ **125**	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**	0–400 Hz	50 Hz
◎ **126**	**Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)**	0–400 Hz	50 Hz
127	**Frequenza di commutazione automatica PID**	0–400 Hz, 9999	9999
128	**Selezione azione PID**	0, 20, 21, 40–43	0
129	**Banda proporzionale PID**	0,1–1000 %, 9999	100 %
130	**Tempo integrale PID**	0,1–3600 s, 9999	1 s
131	**Limite superiore PID**	0–100 %, 9999	9999
132	**Limite inferiore PID**	0–100 %, 9999	9999
133	**Set-point da PU/DU**	0–100 %, 9999	9999
134	**Tempo derivativo PID**	0,01–10 s, 9999	9999
145	**Selezione lingua**	0–7	1

*1 L'impostazione dipende dalla taglia.
5 s: FR-D720S-008 fino 100, FR-D740-080 o inferiore
10 s: FR-D740-120 e 160

*2 L'impostazione iniziale dipende dalla classe di tensione dell'inverter:
200 V/400 V

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
146	Parametro di fabbrica: non impostare!		
150	Soglia di corrente in uscita	0–200 %	150 %
151	Tempo di ritardo rilevamento Pr. 150	0–10 s	0 s
152	Controllo della corrente zero	0–200 %	5 %
153	Tempo di rilevamento Pr. 152	0–1 s	0,5 s
156	Selezione funzionamento prevenzione allo stallo	0–31, 100, 101	0
157	Tempo di attesa segnale OL	0–25 s, 9999	0 s
158	Selezione funzione morsetto AM	1–3, 5, 8–12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
◎ 160	Visualizzazione parametri per funzioni avanzate	0, 9999	0
161	Selezione funzione digital dial e blocco tastiera	0, 1, 10, 11	0
162	Selezione riavvio automatico dopo caduta rete improvvisa	0, 1, 10, 11	1
165	Limite di prevenzione allo stallo per riavvio automatico	0–200 %	150 %
166	Durata del segnale Y12	0–10 s, 9999	0,1 s
167	Selezione modalità controllo corrente zero in uscita	0, 1	0
168	Parametri di fabbrica: non impostare!		
169			
170	Reset del wattmetro	0, 10, 9999	9999
171	Ripristino del contatore orario	0, 9999	9999
178	Selezione funzione morsetto STF	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65–67, 9999	60
179	Selezione funzione morsetto STR	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65–67, 9999	61
180	Selezione funzione morsetto RL	0–5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65–67, 9999	0
181	Selezione funzione morsetto RM		1
182	Selezione funzione morsetto RH		2
190	Selezione funzione morsetto RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
192	Selezione funzione morsetti A, B, C	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181,190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
197	Selezione funzione morsetto SO	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199	80
232–239	Preselezione velocità 8–15	0–400 Hz, 9999	9999
240	Impostazione Soft-PWM	0, 1	1
241	Visualizzazione segnale di ingresso analogico	0, 1	0
244	Selezione funzionamento ventola di raffreddamento	0, 1	1
245	Compensazione allo scorrimento nominale	0–50 %, 9999	9999
246	Tempo di risposta per compensazione allo scorrimento	0,01–10 s	0,5 s
247	Selezione modalità di compensazione allo scorrimento	0, 9999	9999
249	Rilevamento guasto di terra	0, 1	0
250	Selezione modalità di stop	0–100 s, 1000–1100 s, 8888, 9999	9999
251	Allarme mancanza fase in uscita	0, 1	1
255	Visualizzazione raggiungimento del tempo di vita	(0–15)	0
256	Visualizzazione tempo vita circuito di precarica	(0–100 %)	100 %
257	Visualizzazione tempo vita condensatori di regolazione	(0–100 %)	100 %
258	Visualizzazione tempo di vita condensatori BUS-DC	(0–100 %)	100 %
259	Misurazione tempo di vita condensatori BUS-DC	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	Regolazione della frequenza di clock PWM	0, 1	0
261	Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione	0, 1, 2	0
267	Selezione ingresso morsetto 4	0, 1, 2	0
268	Selezione visualizzazione cifre decimali	0, 1, 9999	9999
269	Parametro di fabbrica: non impostare!		
295	Incremento impostazione digital dial	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Livello di protezione password	1–6, 101–106, 9999	9999

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
297	**Attivazione protezione password**	1000–9998 (0–5, 9999)	9999
298	**Guadagno in ricerca frequenza**	0–32767, 9999	9999
299	**Rilevazione del senso di rotazione al riavvio**	0, 1, 9999	0
338	**Modalità comando start/stop**	0, 1	0
339	**Modalità comando set-point velocità**	0, 1, 2	0
340	**Selezione modo di funzionamento con comunicazione seriale**	0, 1, 10	0
342	**Selezione E²PROM**	0, 1	0
343	**Numero errori di comunicazione**	—	0
450	**2° motore**	0, 1, 9999	9999
495	**Selezione uscite digitali**	0, 1, 10, 11	0
496	**Comando uscite digitali 1**	0–4095	0
502	**Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione**	0, 1, 2	0
503	**Timer di manutenzione**	0 (1–9998)	0
504	**Tempo impostato per emissione allarme timer di manutenzione**	0–9998, 9999	9999
549	**Selezione protocollo**	0, 1	0
551	**Selezione connettore o terminali per modalità PU**	2, 4, 9999	9999
555	**Intervallo di tempo per formazione media di corrente**	0,1–1,0 s	1 s
556	**Tempo di inibizione rilevamento media di corrente**	0–20 s	0 s
557	**Valore di riferimento per definizione media di corrente**	0–500 A	Corrente nominale
561	**Soglia di attivazione termistore PTC**	0,5–30 Ω, 9999	9999
563	**Monitor tempo complessivo di consumo**	(0–65535)	0
564	**Monitor tempo complessivo di lavoro**	(0–65535)	0
571	**Tempo di attesa allo start**	0–10 s, 9999	9999
575	**Tempo di ritardo blocco uscita**	0–3600 s, 9999	1 s
576	**Soglia di frequenza per blocco uscita**	0–400 Hz	0 Hz
577	**Livello per attivazione blocco uscita**	900–1100 %	1000 %
592	**Disturbo di Zetto**	0, 1, 2	0
593	**Ampiezza massima disturbo**	0–25 %	10 %
594	**Salto di frequenza in decelerazione durante il disturbo**	0–50 %	10 %
595	**Salto di frequenza in accelerazione durante il disturbo**	0–50 %	10 %
596	**Tempo di accelerazione durante il disturbo**	0,1–3600 s	5 s
597	**Tempo di decelerazione durante il disturbo**	0,1–3600 s	5 s
611	**Tempo di accelerazione al riavvio**	0–3600 s, 9999	9999
653	**Soppressione vibrazioni**	0–200 %	0
665	**Guadagno risposta alla prevenzione alla sovratensione (frequenza)**	0–200 %	100
872 *1	**Allarme mancanza fase in ingresso**	0, 1	1
882	**Funzione di prevenzione sovratensione**	0, 1, 2	0
883	**Soglia di intervento prevenzione sovratensione**	300–800 V	400 V/ 780 V DC *2
885	**Frequenza massima di compensazione per prevenzione sovratensione**	0–10 Hz, 9999	6 Hz
886	**Guadagno risposta alla prevenzione sovratensione**	0–200 %	100 %
888	**Parametro libero 1**	0–9999	9999
889	**Parametro libero 2**	0–9999	9999
891	**Posizione virgola nel contatore energetico**	0–4, 9999	9999
C1 (901) *3	**Calibrazione morsetto AM**	—	—
C2 (902) *3	**Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**	0–400 Hz	0 Hz
C3 (902) *3	**Offset per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)**	0–300 %	0 %
125 (903) *3	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (frequenza)**	0–400 Hz	50 Hz
C4 (903) *3	**Guadagno per riferimento in tensione ingresso 2 (percentuale)**	0–300 %	100 %
C5 (904) *3	**Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)**	0–400 Hz	0 Hz
C6 (904) *3	**Offset per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)**	0–300 %	20 %

*1 Disponibile solo nell'esecuzione trifase.

*2 L'impostazione iniziale dipende dalla classe di tensione dell'inverter: 200 V/400 V

*3 I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso della tastiera di programmazione FR-PA02-02 della serie FR-E500 o delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
126 (905) *3	**Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (frequenza)**	0–400 Hz	50 Hz
C7 (905) *3	**Guadagno per riferimento in corrente ingresso 4 (percentuale)**	0–300 %	100 %
C22 (922) *1	Parametri di fabbrica: non impostare!		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			

Parametro	Descrizione	Range di regolazione	Impostazione di fabbrica
990	**Segnale acustico tasti PU/DU**	0, 1	1
991	**Contrasto LCD (PU)**	0–63	58
Pr.CL	**Cancellazione parametri**	0, 1	0
ALLC	**Cancellazione totale parametri**	0, 1	0
Er.CL	**Cancellazione storico allarmi**	0, 1	0
Pr.CH	**Parametri modificati rispetto all'impostazione di fabbrica**	—	—

*1 I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso della tastiera di programmazione FR-PA02-02 della serie FR-E500 o delle tastiere di programmazione FR-PU04/FR-PU07.

7 DIAGNOSI ALLARMI

L'inverter FR-D700 EC dispone di molteplici funzioni di protezione che impediscono il danneggiamento dell'apparecchio in caso di guasto. Quando si attiva una funzione di protezione, l'uscita dell'inverter viene bloccata e il motore si ferma per inerzia. Sulla tastiera di programmazione viene visualizzata l'indicazione del tipo di errore. Se non si riesce a individuare la causa del guasto o il componente difettoso, chiamare il servizio di assistenza di MITSUBISHI ELECTRIC e descrivere con precisione le condizioni di malfunzionamento.

- Mantenimento del segnale di allarme.....Nel caso in cui l'alimentazione avvenga attraverso un contattore sul lato ingresso e qualora questo si disecciti nel momento in cui si verifica l'attivazione della funzione di protezione, il segnale di allarme non potrà essere ritenuto.
- Visualizzazione del messaggio di allarme .....Avendo attivato le funzioni di protezione, i messaggi di allarme saranno visualizzati automaticamente sulla PU.
- Metodo di ripristino.....In caso di attivazione di una funzione di protezione dell'inverter, l'uscita di potenza dell'inverter si blocca (il motore si ferma per inerzia). L'inverter non è in grado di ripristinarsi, a meno che non si sia provveduto a settare un reset automatico o l'inverter venga sottoposto a reset. Si prega di osservare anche le segnalazioni visualizzate prima di un "reset automatico" o di un reset manuale.
- In caso di allarmi, seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni dell'inverter per rimuovere la causa del guasto. In particolare in presenza di corto circuiti o dispersioni in uscita e sovratensioni di rete, è necessario rimuovere la causa dell' allarme prima di resettare. Infatti il ripetersi di simili allarmi in intervalli brevi può provocare un logorio precoce dei componenti e addirittura il guasto dell'apparecchio. Una volta eliminata la causa dell'allarme sarà possibile resettare l'inverter e proseguire il funzionamento.

Le segnalazioni di guasto dell'inverter si possono dividere come segue:

- Messaggi di errore
  Gli errori di impostazione e di funzionamento vengono segnalati sul pannello di controllo o sulle tastiere di programmazione FR-PU04 o FR-PU07. L'uscita dell'inverter non viene interrotta.
- Segnalazioni
  In caso di segnalazione, l'uscita dell'inverter non viene interrotta. Tuttavia, la mancata adozione di misure appropriate può generare una condizione di allarme.
- Guasto minori
  L'uscita dell'inverter non viene interrotta. L'emissione di un segnale di allarme minore può essere indotta mediante un'opportuna impostazione dei parametri.
- Guasto maggiore
  Quando si attiva la funzione di protezione, l'uscita dell'inverter viene interrotta e viene emesso un allarme.

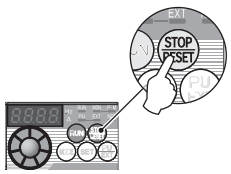
7.1 Reset della funzione di protezione

Reset dell'inverter

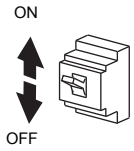
Il reset dell'inverter può essere effettuato con le seguenti operazioni. Si osservi che il reset dell'inverter produce la cancellazione del valore termico integrato interno del relè termico elettronico e del numero dei tentativi. Il funzionamento riprende circa 1 secondo dopo l'annullamento del reset.

Per il reset dell'inverter sono disponibili tre metodi diversi.

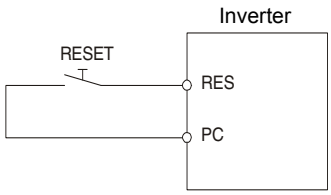
- Premere il tasto STOP/RESET del pannello di controllo.
  (Il tasto è abilitato solo se è attiva la funzione di protezione, vale a dire in seguito a un allarme.)



- Togliere la tensione di rete e riapplicarla.



- Attivare il segnale di reset (RES) per più di un decimo di secondo.
  (Se il segnale RES viene tenuto attivo, compare l'indicazione "Err." per indicare che l'inverter è in stato di reset.)



7.2 Messaggi di allarme

Display			Descrizione
Messaggi di errore	E - - -	E - - -	Cronologia degli allarmi
	HOLd	HOLD	Blocco tastiera
	Er1 – Er4	Er1 – Er4	Errore scrittura parametri
	LOCd	LOCd	Protezione con password attiva
	Err.	Err.	Inverter reset
Segnalazioni	OL	OL	Sovraccarico (sovracorrente)
	oL	oL	Sovraccarico (sovratensione)
	rb	RB	Sovraccarico circuito di frenatura
	TH	TH	Preallarme relè termico elettronico
	PS	PS	Arresto PU
	MT	MT	Uscita segnale di manutenzione
	UV	UV	Sottotensione
	SA	SA	Arresto in sicurezza
Guasto minori	FN	FN	Guasto ventola
Guasto maggiore	E.OC1	E.OC1	Sovracorrente durante accelerazione
	E.OC2	E.OC2	Sovracorrente durante velocità costante
	E.OC3	E.OC3	Sovracorrente durante decelerazione o stop
	E.OU1	E.OV1	Sovratensione durante accelerazione
	E.OU2	E.OV2	Sovratensione durante velocità costante
	E.OU3	E.OV3	Sovratensione durante decelerazione o stop
	E.THT	E.THT	Sovraccarico (inverter)
	E.THM	E.THM	Sovraccarico motore (intervento del relè termico elettronico)
	E.FIN	E.FIN	Surriscaldamento del radiatore
	E.ILF	E.ILF*	Mancanza fase in ingresso

Display			Descrizione
Guasto maggiore	E.OLT	E.OLT	Allarme limite di prevenzione allo stallo sotto 0,5 Hz
	E. bE	E.BE	Allarme del transistor di frenatura
	E. GF	E.GF	Dispersione verso terra
	E. LF	E.LF	Mancanza fase in uscita
	E.OHT	E.OHT	Allarme relé termico esterno
	E.PTC	E.PTC*	Allarme PTC esterno
	E. PE	E.PE	Memoria guasta (controllo)
	E.PUE	E.PUE	PU scollegata
	E.rET	E.RET	Superamento del numero di tentativi di reset automatico
	E. 5 E.CPU	E.5/ E.CPU	Errore CPU
	E.CDO	E.CDO*	Superamento della soglia di corrente di uscita
	E.IOH	E.IOH*	Surriscaldamento resistenza di precarica
	E.AIE	E.AIE*	Errore ingresso analogico
	E.SAF	E.SAF*	Errore nel circuito di sicurezza

* In caso di errore „E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE o E.SAF“ con l'uso della tastiera di programmazione FR-PU04, sarà visualizzato "Guasto 14".

A APPENDICE

A.1 Requisiti delle direttive europee

A.1.1 Direttiva EMC

- La nostra posizione sui convertitori di frequenza a transistor e sulla direttiva EMC
  Un inverter a transistor è un prodotto previsto per essere installato in un armadio e per essere utilizzato insieme ad altri dispositivi per il controllo di macchinari/impianti. Per questa ragione, riteniamo che la direttiva EMC non si applichi direttamente ai convertitori di frequenza e che gli inverter a transistor non richiedano l'applicazione del marchio CE. (Il marchio CE sui convertitori di frequenza indica la conformità alla direttiva LVD.) CEMEP
- Conformità
  La direttiva EMC non è applicabile direttamente ai convertitori di frequenza, ma è applicabile ai macchinari e agli impianti in cui viene usato un inverter. Tali macchinari e impianti devono recare il marchio CE. Linee guida per l'installazione a norme EMC, BCN-A21041-202
- Installazione
  Procedere all'installazione e al cablaggio dell'inverter (e di eventuali filtri opzionali) come indicato qui di seguito:
  – Usare un filtro anti-disturbo conforme alle norme europee.
  – Per il collegamento del motore, usare cavi schermati o disporli in canaline metalliche. Collegare a terra i cavi schermati dell'inverter e del motore limitando il più possibile la lunghezza del connettore di messa a terra.
  – Installare un filtro anti-disturbo nelle linee di alimentazione e di controllo.
    Per ulteriori informazioni sulle norme europee e sui filtri EMC, consultare il documento tecnico "Linee guida per l'installazione a norme EMC" (BCN-A21041-202). Richiedere il documento al proprio contatto commerciale.

A.1.2 Direttiva di bassa tensione

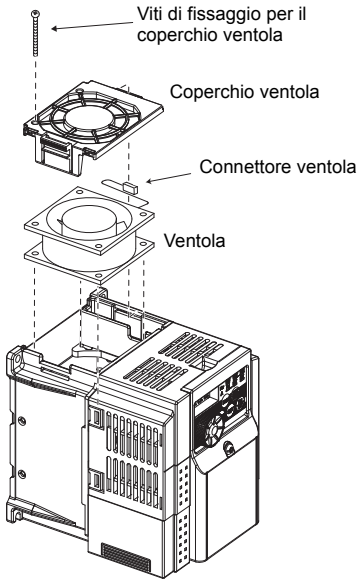
Gli inverter della serie FR-D700 rispondono alla direttiva di bassa tensione (norma EN61800-5-1). Ciò è certificato anche dalla presenza del marchio CE sull'inverter.

Norme

- Se le normative di montaggio della vostra applicazione prevedono l'installazione di dispositivi per corrente residua (RCD) come protezione a monte, questa deve essere scelta secondo la norma DIN VDE 0100-530 come segue:
  Inverter monofase: tipo A o B
  Inverter trifase: solo tipo B
  – Inoltre, quando si sceglie un dispositivo per corrente residua (RCD), occorre considerare la corrente di fuga dovuta al filtro di rete, alla lunghezza del cavo schermato del motore e della frequenza portante.
  – Quando si inserisce la linea di alimentazione mediante un teleruttore, si possono verificare dei carichi asimmetrici transitori capaci di provocare l'intervento del dispositivo per corrente residua (RCD). In questo caso si consiglia l'uso di un dispositivo per corrente residua (RCD) tipo B con intervento ritardato, oppure di commutare contemporaneamente le tre fasi usando un contattore.
- Se non si usano dispositivi per corrente residua, prevedere un isolamento doppio, o comunque rinforzato, fra l'inverter e le altre apparecchiature, oppure inserire un trasformatore fra la rete di alimentazione e l'inverter.
- Non utilizzare un dispositivo RCD come protezione contro le scosse elettriche, senza aver collegato a terra l'apparecchiatura. Accertarsi che l'apparecchiatura sia collegata correttamente a terra.
- Collegare il morsetto di terra separatamente. (Collegare sempre solo un cavo per ogni singolo morsetto.)
- Utilizzare le sezioni indicate a *pagina 6* solo dietro osservanza dei seguenti requisiti:
  – Temperatura ambiente: max. 40 °C
  In presenza di condizioni ambientali diverse da quanto descritto, scegliere il tipo di collegamento da eseguire in base a quanto indicato nelle disposizioni della norma EN 60204, appendice C, tabella 5.
- Stringendo le viti, fare attenzione a non danneggiare la filettatura.
- Per esecuzioni conformi alla direttiva di bassa tensione, utilizzare cavi in PVC che rispondano alle specifiche riportate a *pagina 6*.
- Utilizzare solo interruttori di potenza e contattori che rispondano alle norme EN e IEC.
- Utilizzare l'inverter rispettando le condizioni di sovratensione categoria 2 (applicabili indipendentemente dalla messa a terra della rete) o le condizioni di contaminazione livello 3 (applicabili alle reti con messa a terra), secondo la norma IEC 664.
- Volendo installare l'inverter FR-D700 in un ambiente con grado di inquinamento 3, sarà necessario impiegare un quadro elettrico con una protezione del tipo IP54.

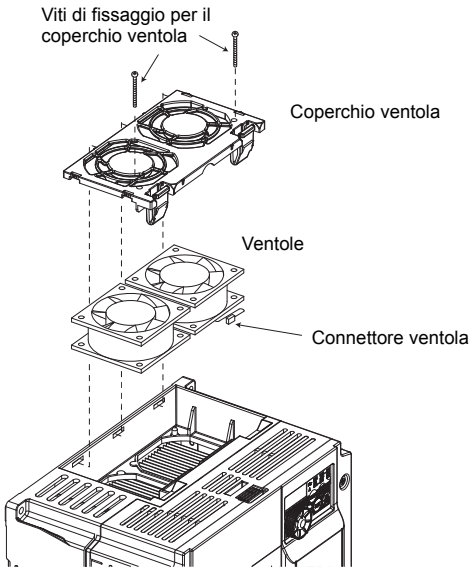
- Volendo utilizzare un inverter FR-D700 (IP20) al di fuori di un quadro elettrico in un ambiente con un grado di inquinamento pari a 2, sarà necessario montare un coperchio sulla ventola come da disegno.

FR-D720S-070 e 100, FR-D740-080 o inferiore



Esempio per FR-D740-036

FR-D740-120 o superiore



Esempio per FR-D740-160

- Utilizzare, per ingresso e uscita dell'inverter, cavi che corrispondano per tipo e lunghezza a quanto indicato in appendice C della norma EN 60204.
- Il carico delle uscite a relè (morsetti: A, B, C) dovrebbe corrispondere a 30 V DC, 0,3 A. Le uscite a relè sono isolate dalle connessioni interne dell'inverter.)
- I morsetti del circuito di controllo a *pagina 4* sono isolati dal circuito principale.

Ambiente circostante

	Durante il funzionamento	Durante lo stoccaggio	Durante il trasporto
Temperatura ambiente	–10 °C to +50 °C	–20 °C fino a +65 °C	–20 °C fino a +65 °C
Umidità	max. 90 % di umidità rel.	max. 90 % di umidità rel.	max. 90 % di umidità rel.
Altitudine	1000 m	1000 m	10000 m

Protezione durante il cablaggio

Utilizzare fusibili di classe T con certificazione UL e cUL ed eseguire le derivazioni facendo riferimento alle tabelle seguenti.

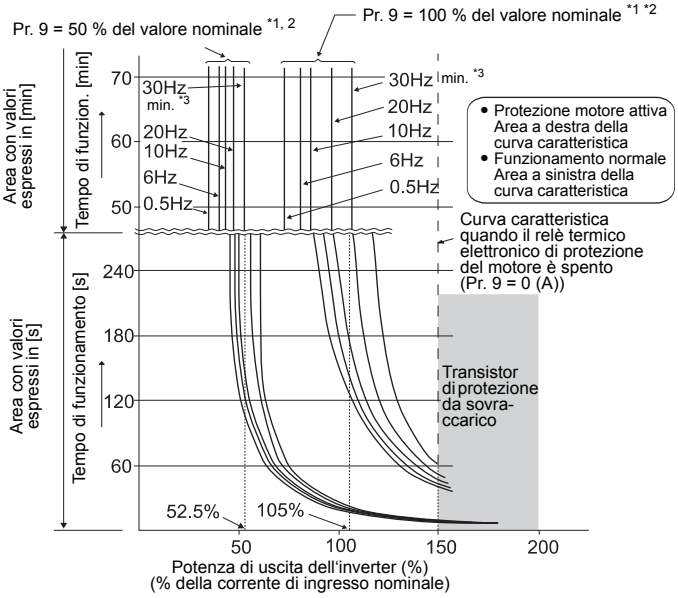
FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Tensione nominale [V]		Min. 240 V					
Corrente nominale [A]*	Senza induttanza DC	15	20	20	30	40	60
	Con induttanza DC	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Tensione nominale [V]		Min. 480 V						
Corrente nominale [A]*	Senza induttanza DC	6	10	15	20	30	40	70
	Con induttanza DC	6	10	10	15	25	35	60

* Valore massimo consentito secondo lo US National Electrical Code (codice elettrico nazionale USA). Scegliere la misura più appropriata in base al tipo di installazione.

Protezione da sovraccarico del motore

Utilizzando l'impostazione di corrente del relè termico elettronico come protezione del motore, impostare nel parametro Pr. 9 *Relè termico elettronico O/L* il valore della corrente nominale del motore stesso.



Curva caratteristica del relè termico elettronico

Questa funzione rileva il sovraccarico (surriscaldamento) del motore, disattiva il transistor di uscita dell'inverter e chiude l'uscita.

Se si utilizza il motore Mitsubishi a coppia costante, impostare il valore "1" oppure uno dei valori da „13, 50 o 53“ nel parametro 71. Queste impostazioni producono il 100 % della coppia continua durante il funzionamento a bassa velocità. Impostare la corrente nominale del motore nel parametro 9.

*1 Se nel parametro 9 è impostato un valore pari al 50 % della corrente di uscita nominale dell'inverter.

*2 Il valore espresso in % denota la percentuale rispetto alla corrente di uscita nominale dell'inverter. Non indica la percentuale rispetto alla corrente nominale del motore.

*3 Quando si imposta il relè termico elettronico dedicato al motore Mitsubishi a coppia costante, questa curva caratteristica si riferisce al funzionamento a 6 Hz o a valori superiori.

ATTENZIONE

- La funzione protettiva del relè termico elettronico viene ripristinata in caso di spegnimento e riaccensione del convertitire di frequenza e all'ingresso di un segnale di reset. Evitare le operazioni di reset e spegnimento non necessarie.
- Quando si utilizzano più motori con un unico inverter, il relè termico elettronico non può fornire una protezione sufficiente. Installare un relè termico esterno per ogni motore.
- Quando la differenza tra l'inverter e la capacità del motore è considerevole e il valore impostato è ridotto, le caratteristiche protettive del relè termico elettronico peggiorano. In questi casi, usare un relè termico esterno.
- Il relè termico elettronico non può essere utilizzato come protezione per un motore speciale. In questi casi, usare un relè termico esterno.
- Se la corrente nominale del relè termico elettronico è impostata a un valore minore del 5 % della corrente nominale dell'inverter, la funzione di protezione del motore non si attiva.

A.1.3 Dati di corto circuito

- Classe 200 V
  Gli inverter sono impiegabili nell'ambito di reti che non forniscono oltre i 5 kA rms (corrente simmetrica) e massimo 264 V.
- Classe 400 V
  Gli inverter sono impiegabili nell'ambito di reti che non forniscono oltre i 5 kA rms (corrente simmetrica) e massimo 528 V.

A.2 Certificazione UL e cUL

(UL 508C, CSA C22.2 n.14)

A.2.1 Avvertenze generali

Prima di iniziare il cablaggio o un intervento di manutenzione, disattivare la tensione di rete e attendere almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire a condensatori di scaricarsi dopo la disattivazione della tensione di rete e di raggiungere valori di tensione non pericolosi. Verificare la tensione residua tra i morsetti + e – con un voltmetro. L'esecuzione di operazioni di cablaggio con l'apparecchio collegato alla tensione di alimentazione comporta il rischio di scossa elettrica.

A.2.2 Installazione

Secondo la certificazione UL, l'inverter FR-D700 EC è un prodotto previsto per l'installazione in un armadio.
Dimensionare il quadro in modo da osservare i valori per temperatura ambiente, umidità massima e atmosfera indicati nei Dati tecnici (vedere a *pagina 2*).

Protezione durante il cablaggio

Per l'installazione negli USA sarà necessario utilizzare circuiti di protezione in base alle norme del National Electrical Code e dei codici in vigore a livello locale.
Per l'installazione in Canada sarà necessario utilizzare circuiti di protezione in base alle norme del Canada Electrical Code e dei codici in vigore a livello locale.
Utilizzare fusibili di classe T con certificazione UL, o fusibili più rapidi con le necessarie specifiche, ed eseguire le derivazioni facendo riferimento alle tabelle seguenti.

FR-D720S-□□□-EC (C)		**008**	**014**	**025**	**042**	**070**	**100**
Tensione nominale [V]		Min. 240 V					
Corrente nominale [A]*	Senza induttanza DC	15	20	20	30	40	60
	Con induttanza DC	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		**012**	**022**	**036**	**050**	**080**	**120**	**160**
Tensione nominale [V]		Min. 480 V						
Corrente nominale [A]*	Senza induttanza DC	6	10	15	20	30	40	70
	Con induttanza DC	6	10	10	15	25	35	60

* Valore massimo consentito secondo lo US National Electrical Code (codice elettrico nazionale USA). Scegliere la misura più appropriata in base al tipo di installazione.

A.2.3 Dati di corto circuito

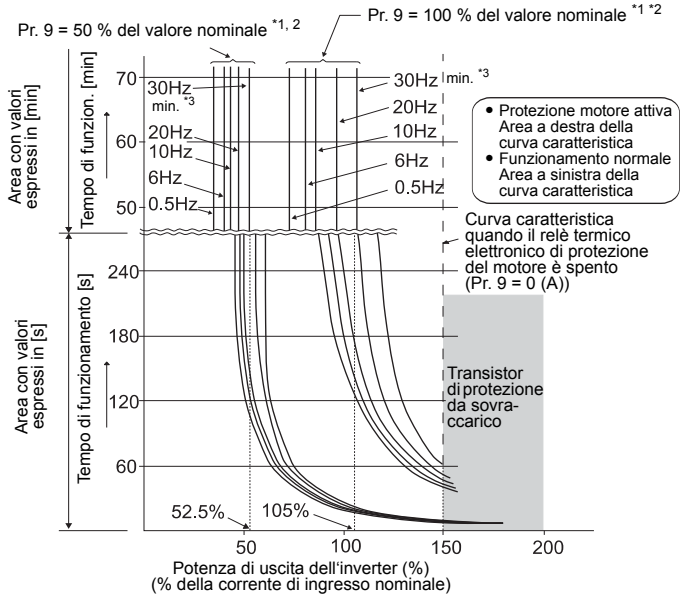
- Classe 200 V
  Gli inverter sono impiegabili nell'ambito di reti che non forniscono oltre i 100 kA rms (corrente simmetrica) e massimo 264 V.
- Classe 400 V
  Gli inverter sono impiegabili nell'ambito di reti che non forniscono oltre i 100 kA rms (corrente simmetrica) e massimo 528 V.

A.2.4 Collegamento di tensione di alimentazione e motore

- Per il cablaggio dei morsetti di ingresso (L1, N, R/L1, S/L2, T/L3) e dei morsetti di uscita (U, V, W) dell'inverter, utilizzare cavi in rame con certificazione UL (fino a 75 °C) e capicorda a foro circolare da fissare con una pinza di crimpatura.
- Stringere le viti con la coppia di serraggio indicata.
  Una coppia di serraggio insufficiente può causare il distacco del cavo, mentre una coppia eccessiva può danneggiare la vite o la morsettiera, creando rischi di cortocircuito.

A.2.5 Protezione da sovraccarico del motore

L'inverter FR-D700 è dotato di una protezione da sovraccarico del motore elettronica con certificazione UL.
Utilizzando l'impostazione di corrente del relè termico elettronico come protezione del motore, impostare nel parametro Pr. 9 *Relè termico elettronico O/L* il valore della corrente nominale del motore stesso.



Curva caratteristica del relè termico elettronico
Questa funzione rileva il sovraccarico (surriscaldamento) del motore, disattiva il transistor di uscita dell'inverter e chiude l'uscita.
Se si utilizza il motore Mitsubishi a coppia costante, impostare il valore "1" oppure uno dei valori da „13, 50 o 53“ nel parametro 71. Queste impostazioni producono il 100 % della coppia continua durante il funzionamento a bassa velocità. Impostare la corrente nominale del motore nel parametro 9.

*1 Se nel parametro 9 è impostato un valore pari al 50 % della corrente di uscita nominale dell'inverter.

*2 Il valore espresso in % denota la percentuale rispetto alla corrente di uscita nominale dell'inverter. Non indica la percentuale rispetto alla corrente nominale del motore.

*3 Quando si imposta il relè termico elettronico dedicato al motore Mitsubishi a coppia costante, questa curva caratteristica si riferisce al funzionamento a 6 Hz o a valori superiori.

ATTENZIONE

- La funzione protettiva del relè termico elettronico viene ripristinata in caso di spegnimento e riaccensione del convertitire di frequenza e all'ingresso di un segnale di reset. Evitare le operazioni di reset e spegnimento non necessarie.
- Quando si utilizzano più motori con un unico inverter, il relè termico elettronico non può fornire una protezione sufficiente. Installare un relè termico esterno per ogni motore.
- Quando la differenza tra l'inverter e la capacità del motore è considerevole e il valore impostato è ridotto, le caratteristiche protettive del relè termico elettronico peggiorano. In questi casi, usare un relè termico esterno.
- Il relè termico elettronico non può essere utilizzato come protezione per un motore speciale. In questi casi, usare un relè termico esterno.
- Se la corrente nominale del relè termico elettronico è impostata a un valore minore del 5 % della corrente nominale dell'inverter, la funzione di protezione del motore non si attiva.

CD ROM

- I diritti d'autore così come altri diritti derivanti dal CD ROM allegato spettano a Mitsubishi Electric Corporation.
- Non è consentito copiare o riprodurre il CD ROM senza l'autorizzazione da parte di Mitsubishi Electric Corporation.
- Mitsubishi Electric si riserva il diritto di eseguire modifiche del CD ROM senza fornire particolari indicazioni.
- Mitsubishi Electric Corporation non risponde in alcun modo per danni e possibili oneri derivanti dall'uso del presente CD ROM.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT sono marchi registrati di Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi. Adobe e Acrobat sono marchi registrati di Adobe Systems Incorporated. Pentium è un marchio registrato di Intel Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi. Mac Os è un marchio registrato di Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC è un marchio registrato di International Business Machines Corporation. Altri nomi di imprese e prodotti sono marchi e marchi registrati del rispettivo proprietario.

- Garanzia
  – In caso di CD ROM difettoso e di documenti difettosi non sussiste alcun diritto di garanzia.
  – Mitsubishi Electric Corporation non risponde di eventuali perdite di dati sul CD ROM.

- Acrobat Reader

  Volendo utilizzare Acrobat Reader da questo CD ROM, osservare i requisiti di sistema indicati da Adobe System Inc.

⚠ PERICOLO

- Questo è un CD ROM per Personal Computer. Non riprodurre il presente CD ROM su apparecchiature audio visto che l'eventuale volume elevato potrebbe danneggiare l'udito e distruggere gli altoparlanti.

Se il CD ROM viene riprodotto con il sistema operativo Windows

Condizioni di funzionamento

Il seguente sistema è necessario per procedere alla lettura del manuale di istruzioni da CD ROM:

Caratteristica	Dati
Sistema operativo	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 con Service Pack 6, Windows 2000 con Service Pack 2, Windows XP Professional o Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
CPU	Processore Intel Pentium
Memoria	64 MB RAM
Disco rigido	24 MB di memoria libera su disco rigido
Unità CD ROM	Minimo velocità doppia (si consiglia velocità 4 x)
Schermo	min. 800×600 pixel
Applicazione	min. Acrobat Reader 4.05 (sul CD ROM si trova Acrobat Reader 5.0. Installare l'applicazione Acrobat Reader fornita in dotazione oppure scaricare Acrobat Reader da Internet.)

Utilizzo del CD ROM:

- Installare Acrobat Reader 5.0
  ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② Non avendo ancora installato Acrobat Reader sul computer, appare automaticamente la schermata di installazione di Acrobat Reader.
  ③ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.

  Installazione manuale
  ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② Selezionare l'unità CD ROM (per es. D) sul computer e premere il tasto destro del mouse. Nel menu di contesto, selezionare la voce "Apri".
  ③ Eseguire il programma AR505ENU.EXE nella cartella ACROBAT\WINDOWS.
  ④ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.
- Leggere il manuale di istruzioni
  ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② La cartella PDF "700 series documentation" si apre automaticamente.
  ③ Fare clic sul file PDF del manuale che si desidera leggere.
  ④ Il documento PDF selezionato viene aperto in Acrobat Reader.

  Apertura manuale dal CD ROM
  ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② Selezionare l'unità CD ROM (per es. D) sul computer e premere il tasto destro del mouse. Nel menu di contesto, selezionare la voce "Apri".
  ③ Aprire nella cartella aperta il file "INDEX.PDF".
  ④ Viene aperta la cartella PDF "700 series documentation". Seguire le istruzioni riportate al punto ③ della sezione "Leggere il manuale di istruzioni".

Se il CD ROM viene riprodotto con il sistema operativo Macintosh

Caratteristica	Dati
Sistema operativo	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, o Mac OS X* (* Alcune caratteristiche non sono disponibili)
CPU	Processore PowerPC
Memoria	64 MB RAM
Disco rigido	24 MB di memoria libera su disco rigido
Unità CD ROM	Minimo velocità doppia (si consiglia velocità 4 x)
Schermo	min. 800×600 pixel
Applicazione	min. Acrobat Reader 4.05 (sul CD ROM si trova Acrobat Reader 5.0. Installare l'applicazione Acrobat Reader fornita in dotazione oppure scaricare Acrobat Reader da Internet.)

- Utilizzo del CD ROM
  ① Avviare il Macintosh e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② Aprire il CD ROM con un doppio clic sul simbolo che appare sul desktop.
  ③ Eseguire il programma Acrobat Reader Installer nella cartella ACROBAT\MacOS.
  ④ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.
- Leggere il manuale di istruzioni
  ① Avviare il Macintosh e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  ② Aprire il CD ROM con un doppio clic sul simbolo che appare sul desktop.
  ③ Aprire nella cartella aperta il file "INDEX.PDF".
  ④ Viene aperta la cartella PDF "700 series documentation".
  ⑤ Fare clic sul file PDF del manuale che si desidera leggere.
  ⑥ Il documento PDF selezionato viene aperto in Acrobat Reader

SEDE CENTRALE

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPA**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefono: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCIA**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefono: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRLANDA**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefono: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALIA**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MB)
Telefono: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLONIA**
Poland Branch
Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Telefono: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.-org.sl. **REP. CECA**
Czech Branch
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
Telefono: +420 - 251 551 470
Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **RUSSIA**
52, bld. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor
RU-115054 Moscow
Telefono: +7 495 721-2070
Fax: +7 495 721-2071

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAGNA**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Telefono: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Telefono: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **GIAPPONE**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefono: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefono: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

DISTRIBUTORI EUROPEI

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefono: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIO**
Culliganlaan 3
BE-1831 Diegem
Telefono: +32 (0)2 / 717 64 30
Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIO**
Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
Telefono: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

TECHNIKON **BIELORUSSIA**
Oktyabrskaya 19, Off. 705
BY-220030 Minsk
Telefono: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

INEA RBT d.o.o. **BOSNIA E ERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
Telefono: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4, Andrei Ljapchev Blvd., PO Box 21
BG-1756 Sofia
Telefono: +359 (0)2 / 817 6000
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA RBT d.o.o. **CROAZIA**
Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
Telefono: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

Beijer Electronics A/S **DANIMARCA**
Lykkegårdsvej 17
DK-4000 Roskilde
Telefono: +45 (0)46 / 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefono: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLANDIA**
Peltoie 37
FIN-28400 Ulvila
Telefono:+358 (0)207 / 463 540
Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTECO **GRECIA**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefono: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

Beijer Electronics SIA **LETTONIA**
Ritausmas iela 23
LV-1058 Riga
Telefono: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITUANIA**
Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
Telefono: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
99, Paola Hill
Malta- Paola PLA 1702
Telefono: +356 (0)21 / 697 816
Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDAVIA**
bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Telefono: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

Beijer Electronics AS **NORVEGIA**
Postboks 487
NO-3002 Drammen
Telefono: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

DISTRIBUTORI EUROPEI

HIFLEX AUTOMATISERINGSTECHNIEK B.V. **OLANDA**
Wolweverstraat 22
NL-2984 CD Ridderkerk
Telefono: +31 (0)180 – 46 60 04
Fax: +31 (0)180 – 44 23 55

Fonseca S.A. **PORTUGAL**
R. João Francisco do Casal 87/89
PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira
Telefono: +351 (0)234 / 303 900
Fax: +351 (0)234 / 303 910

Koning & Hartman b.v. **OLANDA**
Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
Telefono: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

AutoCont C.S. s.r.o. **REP. CECA**
Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
Telefono: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
Telefono:+40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

INEA RBT d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
Telefono: +381 (0)26 / 615 401
Fax: +381 (0)26 / 615 401

SIMAP s.r.o. **SLOVACCHIA**
Jána Derku 1671
SK-911 01 Trencín
Telefono: +421 (0)32 743 04 72
Fax: +421 (0)32 743 75 20

PROCONT, spol. s r.o. Prešov **SLOVACCHIA**
Kúpelná 1/A
SK-080 01 Prešov
Telefono: +421 (0)51 7580 611
Fax: +421 (0)51 7580 650

INEA RBT d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefono: +386 (0)1 / 513 8116
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SVEZIA**
Box 426
SE-20124 Malmö
Telefono: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 93 23 01

Omni Ray AG **SVIZZERA**
Im Schörli 5
CH-8600 Dübendorf
Telefono: +41 (0)44 / 802 28 80
Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURCHIA**
Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL
Telefono: +90 (0)216 526 39 90
Fax: +90 (0)216 526 3995

CSC Automation Ltd. **UCRAINA**
4-B, M. Raskovoyi St.
UA-02660 Kiev
Telefono: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

Systemgroup **UCRAINA**
2 M. Krivonosa St.
UA-03680 Kiev
Telefono: +380 (0)44 / 490 92 29
Fax: +380 (0)44 / 248 88 68

MELTRADE Kft. **UNGHERIA**
Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefono: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

DISTRIBUTORI - EURASIA

TOO Kazpromavtomatika **KAZAKISTAN**
Ul. Zhambyla 28
KAZ-100017 Karaganda
Telefono: +7 7212 / 50 10 00
Fax: +7 7212 / 50 11 50

DISTRIBUTORI - MEDIO ORIENTE

I.C. SYSTEMS LTD. **EGITTO**
23 Al-Saad-Al-Alee St.
EG-Sarayat, Maadi, Cairo
Telefono: +20 (0) 2 / 235 98 548
Fax: +20 (0) 2 / 235 96 625

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAELE**
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Telefono: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

CEG INTERNATIONAL **LIBANO**
Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
Lebanon - Beirut
Telefono: +961 (0)1 / 240 430
Fax: +961 (0)1 / 240 438

DISTRIBUTORI - AFRICA

CBI Ltd. **AFRICA DEL SUD**
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefono: + 27 (0)11 / 977 0770
Fax: + 27 (0)11 / 977 0761